

CENTER FOR ADVANCED TECHNOLOGIES

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
OF YOUNG SCIENTISTS
«SCIENCE AND INNOVATION»:
COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS**

TASHKENT – 2024

UDC: 001.895(100)(063)

KBK 72.4

I 56

International scientific conference of young scientists «Science and Innovation»: collection of scientific papers: November 15, 2024 / Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan, Center for Advanced Technologies – T.: «Innovatsion rivojlanish nashriyot - matbaa uyi», 2024, 392 p.

ISBN: 978-9910-01-442-0

The collection includes materials presented by participants of the International Scientific Conference of Young Scientists "Science and Innovation," reflecting the most pressing research issues conducted in Uzbekistan and internationally. The authors of these materials are renowned scientists and young specialists in the fields of biology, medicine, pharmaceuticals, agriculture, geology and geophysics, chemistry, physics, actively contributing to the development of innovations, popularization of science, building startup ecosystems, and developing breakthrough technologies. They reveal the features of the infrastructure of innovative activities and the results of international cooperation and interaction.

This collection is of interest to a wide range of researchers, university professors, doctoral students, and master's students.

The collection of scientific papers from the International Conference "Science and Innovation" was reviewed and approved by the Academic Council of the Center for Advanced Technologies at the Ministry of Higher Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan (protokol. №17 dated October 24, 2024).

The authors are responsible for the content and accuracy of the submitted articles.

Doi: <https://zenodo.org/records/14159997>

UDC: 001.895(100)(063)

KBK 72.4

ISBN: 978-9910-01-442-0

© «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2024.

Organizing committee

Chairman of the organizing committee: **Doctor of Biological Sciences, Professor Turdikulova Sh.U.**

Co-chairman of the organizing committee: **Doctor of Biological Sciences Dalimova D.A.**

Members of the organizing committee:

DSc Abdullayev A.A.

Khasanov F.A.

PhD Levitskaya Yu.V.

Tojinazarov F.M.

PhD Charishnikova O.S.

Zakirova D.V.

PhD Zakirov A.Sh.

Krivosheeva A.N.

PhD Bozorov S.S.

Lutfullayev I.F.

Editorial board:

Chief Editor: Doctor of Biological Sciences prof. Dalimova D.A.

Technical editor: Khasanov F.A.

DSc Abdullayev A.A.

PhD Baev A.Y.

PhD Levitskaya Yu.V.

PhD Yanbukhtin I.R.

PhD Charishnikova O.S.

PhD Sokhibnazarova Kh.A.

PhD Zakirov A.Sh.

PhD Tursunkulov O.M.

PhD Bozorov S.S.

Muminov M.I.



CENTER FOR ADVANCED
TECHNOLOGIES

SCIENCE AND INNOVATION 2024



ALGIMED



DiagLabTrade
all for laboratories



Lab & Production Solutions





**HURMATLI YOSH OLIMLAR "FAN VA INNOVATSIYA"
XALQARO KONFERENSIYASI QATNASHCHILARI!**

Jamiyat kelajagini shakllantiruvchi ilmiy tadqiqotlar va qo‘llanma texnologiyalardagi yutuqlarga bag‘ishlangan navbatdagi Xalqaro konferensiyamizga xush kelibsiz! "Fan va innovatsiya" konferensiyasi, muhim ilmiy yo‘nalishlar va inqilobiy texnologiyalar rivojini ta’minlovchi bilim, tajriba va yangi g‘oyalar almashinadigan o‘ziga xos maydondir.

Mazkur konferensiya, zamonaviy texnologiyalar, tibbiyot, biologiya, geofizika hamda boshqa muhim sohalarda so‘nggi yutuqlarni muhokama etish, fan va innovatsiyalar chorrahasida turgan eng dolzarb muammolarni hal qilishga bag‘ishlangan. Bizning muhokamalarimiz turli sohalarni o‘zaro

bog‘lab, jamiyat oldidagi murakkab masalalarni hal etuvchi yechimlar yaratishga yordam berishini ko‘zlaydi.

Ilg‘or texnologiyalar Markazi mezbonlik qilayotgan ushbu konferensiyada, bizning tadqiqotlarimiz biotexnologiya, biofizika, biokimyo, inson genetikasi, hujayra va to‘qima muhandisligi, neyrobiologiya, geofizika, nanomineralogiya, fizika va nanomateriallar kabi keng fan tarmoqlarini, hamda fudomika kabi yangi ilmiy yo‘nalishlarni qamrab oladi. Natijada, konferensiya tabiiy fanlarning keng ko‘lamli mavzularini qamrab oladi va turli sohalardagi mutaxassislarni birlashtiradi, bu esa innovatsiyalarga turtki beradi.

Taqdim etilgan konferensiya materiallari dunyoning yetakchi mutaxassislari, yosh olimlar va tadqiqot jamoalarining hamkorlikdagi sa’y-harakatlarini aks ettiradi. Ushbu ishlar zamirida innovatsion yechimlarni joriy etish uchun poydevor yaratish, ilmiy izlanishlarni rag‘batlantirish va jamiyat hamda iqtisodiyot oldidagi dolzarb muammolarni hal etishga qaratilgan keng ilmiy yondashuvlar va metodologiyalar yotadi.

Bizning konferensiyamiz fundamental tadqiqotlar va ularning amaliy qo‘llanilishi o‘rtasida muhim ko‘prik vazifasini o‘taydi. Ishonamizki, bu yerda almashiladigan fikrlar va g‘oyalar yangi loyihalar, hamkorliklar va innovatsiyalar uchun kuchli boshlang‘ich nuqta bo‘ladi va ilmiy taraqqiyotning texnologiyani rivojlantirish hamda hayot sifatini yaxshilashdagi muhim rolini ta’kidlaydi.

Biz ushbu tadbirni olimlar turli sohalari va mintaqalardan bir joyda yig‘ilib, o‘z fikr-mulohazalarini almashish, erishilgan yutuqlarni muhokama qilish va ilmiy infratuzilmani mustahkamlash hamda yanada rivojlantirishga yordam beruvchi aniq amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun jonli platforma sifatida tasavvur qilamiz.

Barcha ishtirokchilarga fanga sadoqat va texnologiyalarni rivojlantirishga bo‘lgan hissalari uchun chuqur minnatdorchiligimizni bildiramiz. Ushbu konferensiya samarali ish, konstruktiv muhokamalar va tashabbuskor g‘oyalarni muvaffaqiyatli amalga oshirishda ilhom baxsh etishini tilaymiz. Ushbu yig‘ilishdan kelib chiqadigan samarali almashinuv va hamkorliklarni kuzatishga umid qilamiz, bu esa kelajak sari yorqin yo‘l ochadi.

O‘zbekiston Fanlar akademiyasi vitse-prezidenti, Ilg‘or texnologiyalar Markazi direktori, professor Turdikulova Sh.U.

DEAR PARTICIPANTS INTERNATIONAL CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS "SCIENCE AND INNOVATION"!

Welcome to our next International Conference, dedicated to achievements in scientific research and applied technologies that shape the future of society. The Science and Innovation Conference is an exceptional forum for sharing knowledge, experiences, and new ideas that drive the advancement of critical scientific fields and transformative technologies.

This conference is dedicated to addressing the most pressing challenges at the intersection of science and innovation, covering progress in cutting-edge technologies, medicine, biology, geophysics, and other essential domains. Our discussions are grounded in an interdisciplinary approach, exploring how these fields interact to create solutions for complex issues facing society today.

Hosted by the Center for Advanced Technologies, our research spans a diverse array of fields: biotechnology, biophysics, biochemistry, human genetics, cell and tissue engineering, neurobiology, geophysics, nanomineralogy, physics and nanomaterials, and the emerging field of "foodomics". As a result, the conference aligns with a comprehensive range of topics across the natural sciences, uniting experts from various disciplines to foster innovation.

The conference proceedings showcase the collaborative efforts of leading specialists, emerging scientists, and research teams worldwide. The collection of works presented represents a wide range of scientific methodologies, applied research, and pioneering developments that lay the groundwork for implementing innovative solutions and encouraging further scientific exploration. Each article is a testament to the commitment of our scientific community to addressing the pressing needs of society and the economy.

Our conference serves as a vital bridge between fundamental research and its practical applications. We are confident that the ideas and concepts shared here will spark new projects, partnerships, and innovations, highlighting the essential role of scientific progress in advancing technology and improving quality of life.

We envision this event as a dynamic platform where scientists from diverse fields and regions come together to exchange ideas, discuss significant

research outcomes, and develop actionable recommendations that will strengthen scientific infrastructure and drive further advancements.

We extend our deepest gratitude to all participants for their dedication to advancing science and promoting innovative technologies. May this conference inspire productive work, foster constructive discussions, and lead to the successful realization of visionary ideas. We look forward to witnessing the fruitful exchanges and collaborations that will emerge from this gathering, paving the way for a brighter future.

**Vice President of the Academy of Sciences of Uzbekistan,
Director of the Center for Advanced Technologies Professor
Turdikulova Sh.U.**

SECTION: BIOLOGICAL SCIENCES

YUQORI BARQARORLIK VA EKSPRESSIYAGA EGA YANGI BRAZZEIN VARIANTLARINI IN SILIKO USULLARI YORDAMIDA YARATISH

**Abdugʻaniyeva M., Rustamov X.R., Muminov M.I.,
Sohibnazarova X.A., Baev A.Y.**

Ilgʻor texnologiyalar markazi, Toshkent, Oʻzbekiston

Dolzarbligi

Shirin taʼm deyarli barcha insonlarni oʻziga jalb qiladi. Ammo shu bilan birga, shakar va mahsulotlar tarkibidagi sunʼiy shirinlashtiruvchi moddalarni haddan ortiq isteʼmol qilish gipertenziya, semirish va diabet kabi bir qancha kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Bu kasalliklarning oldini olish maqsadida, shirin taʼmni oʻrnini bosuvchi kam kaloriyali, tabiiy muqobil variantlardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Xususan, shirin taʼmga ega oqsillar saxarozaga nisbatan bir necha marotaba shirinroq va xavfsiz. Bunday oqsillar orasida eng kichik oqsil Brazzein – yuqori shirin taʼm intensivligiga va yuqori haroratda yaxshi barqarorlikka ega. Brazzein tabiatda faqat bir tur oʻsimlikda (*Pentadiplandra brazzeana*) uchraganligi sababli, oqsilni koʻp miqdorda ajratib olish qiyin. Shuning uchun biotexnologiyada uni rekombinant usulda ekpressiya qilishga katta ahamiyat qaratilgan. Ammo tarkibidagi disulfid bogʻlari uni toʻgʻri shaklda va oʻz xususiyatlarini saqlagan holda ekpressiya qilishga qiyinchilik tugʻdiradi. Shuning uchun, ushbu loyihada biz disulfid bogʻlarisiz brazzein strukturasi yaratdik.

Materiallar va usullar

Loyihani amalga oshirishda ProteinMPNN, AlphaFold2 va termos-tabiligini tekshirish uchun FoldX dasturlaridan foydalandik. Brazzein ketma-ketligini Protein Data Bank dan olib (PDB ID: 2N66), Sistein aminokislotalarini joylashuvlarini tanlab oldik. Protein MPNN yordamida sistein aminokislotalari oʻzgargan brazzein oqsili ketma-ketliklarini yaratib oldik. Olingan oqsil ketma-ketliklarining strukturasi AlphaFold2 dasturi yordamida bashorat qildik. Keyinchalik ularning termostabiligi FoldX dasturi yordamida analiz qilib, wild type (tabiatda mavjud boʻlgan tur) tuzilishi bilan solishtirib koʻrdik.

Natijalar va ularning muhokamasi

Natijada biz ProteinMPNN dasturi yordamida 388 xil sisteinlarsiz brazzein oqsil variantlarini yaratdik. Keyin biz yaratgan variantlarni AlphaFold2 dasturining pLDDT va FoldX termostabillik ko'rsatkichlari bo'yicha tekshiridik. Bizning natijalarimizga ko'ra AF2-ning pLDDT oqsil barqarorlik parametri FoldX oqsil termostabillik parametrlari yuqori darajada korrelatsiya ($R^2 = 0.8$) qilishini aniqladik. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, 23 ta namunamizda pLDDT ko'rsatkichi wild type ga nisbatan yuqori, 308 ta namunamizning termostabilligi esa wild type ga qaraganda stabilroq edi. Struktura jihatidan, eng yaxshi namuna va wild type bir-biriga juda ham o'xshashligini payqadik. Eng yuqori pLDDT va termostabillikka ega 4-ta oqsilni biz kelajakdagi rejalashtirayotgan eksperimental tekshirish uchun tanlab oldik.

JIGAR MITOXONDRIYALARI ATF-BOG'LIQ KALIY KANALIGA GEPTAGALLOIL GLUKOZANING TA'SIRI

**Abdulxaqova G.V.¹, Komilov E.J.¹, Ergashev N.A.¹, Asrarov M.I.¹,
Maxmudov R.R.²**

¹ O'zbekiston, Toshkent, O'zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti

² O'zRFA Bioorganik kimyo instituti

Dolzarbligi

XX asrning oxirlarida mitoxondriyalarda ATF-bog'liq kaliy kanalning topilishi ko'pchilik olimlar qarashini butkul o'zgartirib yubordi. Mitoxondriyalardagi ATF-bog'liq kaliy kanal mitoxondriyalar ichki membranasida joylashgan bo'lib, u mitoxondriyalar matrikasiga ATF ishtirokida kaliy ionlari kirishini nazorat qiladi. Ushbu kanalning ingibitorlari va aktivatorlari mavjud bo'lib, ingibitorlar kanalni ochilishini bloklasa, aktivatorlar kanalni ochilishini ta'minlaydi. Xususan kanalni ingibitorlariga 5-hidroksidekanoat, glibenklamid kiradi, aktivatorlariga esa diazoksid, pinasidil, kromakalim, minoksidil kiradi. Kanalning aktivatorlari kanalni ochilishini ta'minlab, ishemik-reperfuzion zararlanishni oldini olishda muhim hisoblanadi. Shuning uchun kanalni aktivatorlarini izlab topish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois,

tadqiqotimizda mitoxondriyalarda ATF-bog‘liq kaliy kanal faolligiga geptagalloil glukozaning ta‘siri o‘rganildi.

Materiallar va usullar

Tadqiqotlar tana vazni 180–200 g bo‘lgan oq zotsiz kalamushlarda olib borildi. Kalamush jigar mitoxondriyalari differensial sentrifugalash usulida ajratildi. Sentrifugalash 0-2°C haroratda olib borildi. Ajratish muhitining tarkibi: 250 mM saxaroza, 10 mM tris-HCl, 1 mM EDTA (pH 7,4). Mitoxondriyalarda oqsil miqdori biuret usuli bilan aniqlandi. Mitoxondriyalarning bo‘kish tezligi 540 nm da spektrofotometrik usulda (spektrofotometr V5000, Xitoy) aniqlandi. Muhitda mitoxondriyalar oqsili 0,3-0,4 mg/ml ni tashkil etdi. Inkubatsiya muhiti tarkibi: 125 mM KCl, 10 mM HEPES, 5 mM suksinat, 1 mM MgSO₄, 2,5 mM K₂HPO₄, 2,5 mM KH₂PO₄, 0,005 mM rotenon, pH 7,4.

Natijalar va ularning muhokamasi

Olingan natijalarga ko‘ra, geptagalloil glukozaga 2,5 mkM konsentratsiyada mitok_{ATF}-kanal faolligini ATF mavjud sharoitda, ya‘ni kanalni ATF ingibirlagan holatga nisbatan 47,4% ga, 5 mkM konsentratsiyada esa 63,4% ga, 7,5 mkM konsentratsiyada esa 77,4% ga, 10 mkM konsentratsiyada esa 98,8% ga oshirishi aniqlandi. Demak, geptagalloil glukozaga mitok_{ATF}-kanal faolligiga o‘ziga xos faollashtiruvchi ta‘sir ko‘rsatib, kanal faolligini boshqarilishida muhim o‘rin tutishi mumkin ekan.

SOYA URUG‘LARIDA SOYA MOZAIKA VIRUSINI PZR USULDA ANIQLASH

**Abduvaliyev B.A., Axmadaliyev B.J., Adilov B.Sh.,
Abdikarimov B.Q., Qodirova Z.N.**

O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti

Dolzarbligi

Soya (*Glycine max* L., Oila: *Fabaceae*), o‘simligi tarkibida o‘simlik moyi va oqsili saqlagan boshqa o‘simliklarga nisbatan uning tarkibidagi oqsilli 40–50% gacha, o‘simlik moyi 30–35% va uglevodlar kam miqdorda saqlashi hamda soya oqsili tarkibi hayvon oqsili tarkibiga (10 ta almashmaydigan aminokislotalar mavjudligi) yaqin turishi shu bilan bir qatorda, soya moyi tarkibida to‘yinmagan yog‘ kislotalari ko‘p miqdorda mavjudligi hamda

xolesterin va palma yog'lari yo'qligi sababli xavfsiz o'simlik moyi hisoblanadi. Soya yetishtirishda ko'plab fitopatogen mikroorganizmlar xususan viruslar katta iqtisodiy ziyon keltiradi. Fitoviruslar orasida soya mozaika virusi (SMV) alohida ahamiyatga ega patogen bo'lib deyarli barcha soya yetishtiriladigan hududlarda uchraydi. SMV ni soya urug'larini sifatini yomonlashishiga olib keladi hamda ekuv materialida tarkibida zararlarga urug'larni bo'lishi virusni tabiat sirkulatsiyasini asosiy vostachi hisoblanadi. Shuning uchun ekuv materialida ushbu virus aniqlash va sifatli urug'larni yetishtirish juda muhim hisoblanadi. Virusni aniqlashda PZR usuli juda qulay va tez aniqlash imkonini beradi.

Materiallar va usullar

O'simlik urug'idan umumiy RNKni ajratib olish. Soya urug'laridan RNK ajratildi "Invitrogen™ PureLink™ RNA Mini Kit (Thermo Fisher, USA) ko'satmasiga muvofiq amalga oshirildi. RNK nostabil bo'lganligi uchun -20°C haroratga solib qo'yildi.

Ajratilgan RNK dan cDNK sintezlash. Teskari transkripsiya reaksiyasi 20 mkl hajmda amalga oshiriladi. Reaksiya 2 bosqichda amalga oshiriladi. 1-bosqich reaksiyasi bitta namuna uchun 9mkl (5 mkl RNK+2mkl SMV-CP reverse primer+2 mkl ddH₂O) hajmda amalga oshirildi va termosiklga 65°C ga 5 daqiqa 1 siklga inkubatsiya qilindi. 2-bosqich reaksiyasi bitta namuna uchun 20 mkl (9 mkl birinchi bosqich mahsuloti+8 mkl x2.5 reaksiyon bufer + 2 mkl dNTP (10mM)+ 1 mkl M-MLV revertaza fermenti (Sintol, Rossiya) hajmda amalga oshirildi va termosiklga (HEAL FORCE-T960 China) 1 sikl (40°C 115 daqiqa 70°C 10 daqiqa) reaksiya amalga oshirildi hamda cDNK foydalanilgunga qadar -20°C solib qo'yildi.

Teskari transkripsiya-polimeraza zanjiri reaksiyasi (TT-PZR) SMV-CP genini aniqlash uchun praymer NCBI ma'lumotlaridan foydalanib praymerlar dizayn qilindi. Quyida ketma-ketliklar (forward 5`-ATTGCAGAGACAG CTTTGAGA-3` va reverse 5`- AGCGACCYGAAATGATAACTG -3`), bu praymerlar SMV ning oqsil qobig'i genini aniqlash uchun ishlatildi. PZR reaksiyasi umumiy hajm bitta namuna uchun 25 mkl (6.6 mkl ddH₂O+0.9mkl MgCl₂ (50 mM)+12.5 mkl 2.5x Master Mix (InvitrogenUSA)+0.5 mkl SMV-CP praymer (forward/reverse 10 pmol/μl)+4 mkl cDNK) aralashma tayyorlandi. PZR amplifikatorni (HEAL FORCE-T960 China) quyidagicha daturlandi 1 sikl 94°C 2 daqiqa, 45 sikl (30 sekund 94°C denaturatsiya, 45 sekund 57°C otjig, 1 daqiqa 72°C elongatsiya) reaksiya tugagandan so'ng

yakuniy elongatsiya 72°C 5 daqiqaga inkubatsiya qilindi. 10 mkl PZR mahsuloti+3mkl Gel Loading buffer (Invitrogen USA) 1x TBE buferida 2% agarozda yordamida gel elektrofarezida ajratildi. Gel 3 mkl etidium bromid eritmasi yordamida bo'yaldi va elektrofarez 80 voltda 120 daqiqa 1x TBE buferida amalga oshirildi. Har birining uzunligi DNK markeri yordamida hisoblangan. Gel transilyuminator (BK AG-100 Gel Imaging Analysis System Biobase China) da tahlil qilinib rasmga olindi.

Natija va ularning muhokamasi

O'tkazilgan PZR tahlillar shuni ko'rsatdiki mahalliy soya (Baraka, To'maris va Ustoz) nav urug'larida soya mozaikasi virusi aniqlandi. Hojimarid va boshqalar 2001-yil o'tkazgan tajribalarida ilk SMV soya urug'ida molekular genetik identifikatsiya qilindi. Jon Hill va boshqalar 2014 soya urug'larda SMV dan boshqa potyviruslar avlodiga mansub viruslar ham saqlanishini molekular genetik identifikatsiya qilishdi. Stefan va boshqalar 2016-yilda soya o'simligidan boshqa donli va dukkakli ekinlarda bir qancha viruslarni aniqlash bo'yicha tajribalar o'tkazgan. Mamlakatimizda qishloq xo'jaligi ekinlari urug'larida fitoviruslarni aniqlash bo'yicha molekular genetik tadqiqotlar olib bormagan. Mamlakatimizda ilk bor soya urug'larida soya mozaikasi virusi molekular genetik identifikatsiya qilindi.

PERSPECTIVES OF STRAWBERRY BREEDING IN UZBEKISTAN: DEVELOPMENT OF NEW VARIETIES USING MAS TECHNOLOGY AND DNA MARKERS

Axmedova N.S.¹, Hasanova Sh.A.¹, Doshuratova A.¹,
Ernazarova D.Q.^{1,2}

¹Institute of Genetics and Plant Experimental Biology, Academy of Sciences,
Tashkent, Uzbekistan

²National University of Uzbekistan named after M.Ulugbek,
Tashkent, Uzbekistan

Relevance. In recent years, strawberry consumption has increased globally, including in Uzbekistan. Consequently, consumers demand high-quality fruits with novel flavors and aromas. Scientists in many countries have made significant progress through research in this area. However, numerous challenges remain in understanding strawberry cultivation and breeding. Notably, despite the growing popularity of strawberry cultivation in Uzbekistan, molecular genetic research on developing new varieties has been absent.

Objectives. Considering the factors above, this study aims to identify genes responsible for strawberry fruit sweetness, aroma, and flavor using DNA markers. Furthermore, the research seeks to develop new varieties that combine these desirable traits by employing Marker-Assisted Selection (MAS) technology.

Materials and Methods. The study utilized both imported and local strawberry varieties as research samples, including Seolhyang, Murano, Kingsberri, Sindrella (white-fruited), Kimshel, Karalevski, Viktoriya, Charli, Malayziya, Izobella, Alba, Albion, Kleri, Betaberry, Prays, Florida, and O‘zbekiston go‘zali. Biological materials (young and healthy leaves) were collected from the samples for molecular studies, and genomic DNA was extracted using the CTAB method.

Results. Initially, a comprehensive analysis of published scientific literature and articles in the NCBI database was conducted to review research on strawberry genetics. Fruit size, taste, and flavor are among the most crucial characteristics of the *Fragaria* × *ananassa* species, and researchers focus on improving these traits in existing varieties. The strawberry flavor is

determined by sugars (primarily glucose, fructose, and sucrose), acids (citric and malic acids), and over 360 volatile compounds (alcohols, aldehydes, esters, ketones, lactones, terpenes, etc.). The primary aroma compounds are esters, lactones, furanones, sulfur compounds, and terpenoids, which have been found to influence the sweetness of the fruit. Four of these volatile compounds, namely 3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol (linalool); methyl and ethyl esters of butyric acid; and 2,5-dimethyl-4-methoxy-3(2H)-furanone (mesifuran), have been the focus of most research. Mesifuran (caramel aroma) and γ -decalactone (sweet and peach aroma) are volatile compounds that constitute the main aroma complex. The FaOMT gene, located on the distal part of the long arm of chromosome VII-F.1, controls mesifuran (caramel flavor), while the FaFAD1 gene, located on the distal part of the long arm of chromosome III-2, controls γ -decalactone (peach flavor). Research has shown that fruit flavor is regulated by a combination of sugars, acids, and volatile compounds through transcription factor genes (*ERF9/MYB98*; *EOBII*, *MYB63*, *DOF2*, *MYB10*) and structural genes (*OMT*, *QR*, *FAD1*, *LOX*, *AAT*, *AAMT*, *AS1*, *EGS1*, *CAD*, *NES1*, *PINS*).

Based on the analysis of relevant scientific literature, research samples were selected, including several foreign varieties widely cultivated in fields and greenhouses in Uzbekistan, as well as seedlings of the local variety "O'zbekiston go'zali" obtained from the Research Institute of Vegetable Crops and Potatoes. An experimental field was prepared for strawberry cultivation, and seedlings were successfully planted. During mass flowering, samples were cross-pollinated to obtain over 10 hybrid combinations. It is known that using genotypes with distinct traits in hybridization allows for obtaining new heterotic hybrids that meet international standards. This approach was prioritized during the crosses.

Analysis of the hybridization results showed that hybrid fruits were obtained from almost every combination, with a crossing rate ranging from 68.0 to 75.0% across all combinations. Hybridization efforts are currently ongoing.

Conclusion. This research represents the first study in Uzbekistan to investigate strawberry cultivation using genetics, molecular genetics, and molecular breeding methods. In the future, the research results on identifying genes responsible for fruit quality will contribute to the development of new varieties with improved flavor and fruit quality.

ALLOKSAN DIABET MODELLI KALAMUSHLAR JIGARIDAGI SUPEROKSID DISMUTAZA FERMENT MIQDORIGA GLISIRRIZIN+KVERSETIN SUPROMOLEKULAR BIRIKMASINING TA'SIRI

Boltayeva N.O., Babaxanova D.B., To'xtayeva F.Sh.

Alfraganus universiteti nodavlat oliy ta'lim tashkiloti

Dolzarbligi

Qandli diabet – qondagi glukoza miqdorining ko'tarilishi bilan yuzaga keladigan metabolik kasallik hisoblanadi. Xalqaro diabet federatsiyasining 2021-yilgi hisobotiga ko'ra dunyoda 537 milliondan ortiq odam qandli diabetga chalingan (rivojlangan dunyoning har 11-aholisi). Har yili kasalliklar soni 5–7% ga, oxirgi 15–17 yil ichida ikki baravar ko'paydi. 2030-yilga kelib, bu patologiya bilan kasallaganlar soni 643 millionga yetishi taxmin qilingan. Qandli diabet bilan og'rikan bemorlarda reaktiv kislorod turlari (ROS) va erkin radikallarning ortiqcha ishlab chiqarilishi sodir bo'ladi va natijada antioksidant potensial pasayadi, oksidlovchi stressni keltirib chiqaradi. Qandli diabet bilan og'rikan bemorlarda glukoza avtooksidlanishi SOD va katalazani faolsizlantiradigan vodorod peroksid hosil bo'lishiga olib keladi. SOD faolligi diabetga chalinmagan shaxslarda eng yuqori, asoratlarga ega bo'lmagan diabetik bemorlarda pastroq va asoratlari bo'lgan bemorlarida eng past ekanligi aytib o'tilgan. Bu esa oksidlovchi stress ta'sirida antioksidant ferment faolligi pasayishini isbotlaydi

Tadqiqotning maqsadi Alloksan diabetli model kalamushlar jigarida Glitsirrizin kislotalari va kversetin 4:1 nisbatdagi supromolekular kompleksini antioksidant fermentlarga ta'sir xususiyatlarini aniqlash.

Materiallar va usullar

SOD fermentning faolligini aniqlash Misra va J. Fridovich (1972) usuli bo'yicha aniqlandi. Usulning mohiyati NADH va fenozin metasulfatning (FMS) pasaytirilgan shaklining aerob o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan superoksid anionlariga nitrotetrazoliyko'ki (NTK) bilan reaksiyaga kirish qobiliyatiga asoslangan. Ushbu reaksiya natijasida gidrointetrazolium paydo qildi. SOD borligi nitrotetrazoliy ko'kini tiklash foizini kamaytirdi. Faoliyati pasayish reaksiyasining 50% inkubatsiya natijasida, ferment faolligi 1g

oqsilga to'g'ri keladi. Usulning mohiyati nitrotetrazol ko'ki va ishqoriy muhitning qaytarilishiga asoslangan.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi

Tajribalarimizning oxirgi bosqichida jigar gomogenatidagi antioksidant ferment SOD faolligining o'zgarishi aniqlandi. Bunda sog'lom hayvonlar jigar gomogenatidagi SOD faolligi 100 foiz deb olindi. Alloksan yordamida chaqirilgan diabet model hayvonlarda bu ko'rsatkich nazorat hayvonlarga nisbatan kamayib 55% ni tashkil qildi. Kversetin, Glitsirizin kislota va (Gk+Kv (4:1)) nisbatidagi supromolekular kompleksi ta'sirida jigar gomogenatidagi SOD faolligi esa mos ravishda quyidagi faollikni ko'rsatdi. Kversetin flavonoidi ta'sirida hayvonlarda SOD faolligining ko'tarilishi va 70% gacha tiklanishi, bu esa kversetinning antioksidan ta'siri adabiyotlarda kuzatilgan natijalarga mos kelishi kuzatildi. GK ta'sirida model hayvonlar jigar gomogenatidagi SOD faolligi mos ravishda 65 % gacha ko'tarilishi aniqlandi.

Olib borilgan tadqiqotda SOD fermenti faolligiga (Gk+Kv (4:1)) supromolekular kompleksi natijasida sezilarli darajada ko'tarishi, bunda ferment faolligi kasal hayvonlarga qaraganda 25 % gacha ko'tarilib, umumiy 80 % ni tashkil qildi.

TUZ STRESSIGA JAVOB BERUVCHI TaSOS4 GENINING YUMSHOQ BUG'DOY NAMUNALARIDA EKSPRESSIYA TAHLILI

**Dolimov A.A.^{1,3}, Turayev O.S.², Erjigitov D.Sh.¹, Baxadirov U.Sh.²,
Kushanov F.N.¹**

¹Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, 111226,
Toshkent viloyati, Qibray tumani, Yuqori-yuz mahallasi.

²O'simliklar genetik rusurslari ilmiy-tadqiqot instituti, 111202, Toshkent
viloyati, Qibray tumani, VIR ko'chasi 1-uy.

³Toshkent Pediatriya tibbiyot instituti (SAMPI)

Dolzarbligi

O'zbekistonning ko'plab hududlarida tuproq sho'rlanishi bug'doy yetishtirishning asosiy cheklovchi omillaridan biri hisoblanadi. Bug'doy global g'alla yetishtirishda birinchi o'rinni egallab, dunyo aholisining 36% dan ortig'i uchun asosiy oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi. Biroq, bug'doy

yetishtirish va yuqori hosil olishda turli xil abiotik va biotik stresslar tobora jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda. Bugungi kunda aholining oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondirish va abiotik stresslarga chidamli bug'doy navlarini yaratish oldimizdagi dolzarb vazifalardan biridir.

Sho'rlanish stressi qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini cheklovchi asosiy abiotik omillardan biri bo'lib, tuproq sho'rlanishi qishloq xo'jaligida, ayniqsa, qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlardan samarali foydalalanishga to'siq bo'luvchi muammolardan biridir. Tuz stressiga o'simliklarning javob reaksiyasi yaxshi o'rganilgan, ammo hali to'liq tadqiq qilinmagan murakkab tizimdir. SOS genlari tuz stressida ion gomeostazini nazorat qilishda va tuz stressiga bardoshlilikni tartibga solish funksiyasiga ega ekanligi aniqlangan.

Tadqiqot materiallari

Dastlab o'simlik materiallari va o'sish sharoitlari NaCl asosiy tuproq sho'rlanish stressi bo'lgani uchun, turli sho'rlanish darajalarining ta'sirini aniqlash uchun laboratoriya sharoitida o'rganildi (nazorat sifatida 0, 100 va 200 mM NaCl). Ikki bug'doy o'simligi TaSOS4 genining miqdoriy ekspressiya tahlili uchun tanlandi. Bu tajribada tuzga chidamli E'zoz bug'doy navi (*Triticum aestivum* L., $2n = 6 \times = 42$, AABBD) ishlatilgan bo'lsa, chidamsiz nav sifatida Fawwon-43 namunasi tanlandi. qRT-PZR reaksiyasida bug'doyda SOS4 genining ekspressiyasini aniqlashda Actin geni endogen nazorat sifatida ishlatildi.

Tadqiqot metodi

Urug'lar 3 daqiqa davomida 70% etanolda sterilizatsiya qilindi va steril suv bilan yuvildi. Sterillangan bug'doy urug'lari o'sish kamerasida (Cooling Incubator SPX-250BIII) 25°C haroratda unib chiqdi. 10 kunlik ko'chatlar 100 va 200 mM NaCl eritmasini o'z ichiga olgan petri idishlariga o'tkazildi va 48 soat davomida yorug'lik ostida o'stirildi. Ishlov berilmagan bug'doy ko'chatlari nazorat sifatida qabul qilindi. Tadqiqot jarayonlari 3 ta biologik va 3 ta texnik replikatsiyalarda amalga oshirildi. Barg namunalari suyuq azotda muzlatilib, keyin RNK ekstraksiyasigacha -80°C da saqlanadi.

RNK izolatsiyasi va miqdoriy real vaqtda PCR. Tadqiqot namunalaridan umumiy RNKlar Abdurahmonov va boshqalarning (I.Yu. Abdurahmonov, Z.T. Buriyev, S. Saha va boshqalar. (2014). Phytochrome RNAi enhances major fibre quality and agronomic traits of the cotton *Gossypium hirsutum* L. *Nat Commun* 5, 3062. <https://doi.org/10.1038/ncomms4062>) modifikatsiya

qilgan usuli yordamida ajratildi.

Natijalar va ularning muhokamasi. Tadqiqot davomida namunalari 1,5% Agarose D1 High EEO gelida elektroforez (CS-300V) 125 V 50 daqiqa davomida o'tkazildi. Gel tasviri GelDog Go (USA) tizimi yordamida olingan. Natijalarga ko'ra, tuzga chidamli E'zoz navida tuz konsentratsiyasi oshishi bilan SOS4 genining ekspressiyasi ham ortgan. Sho'rga chidamsiz Faw-43 navida esa nazorat sharoitida SOS4 geni kam miqdorda ekspressiyalangan, 100 va 200 mM NaCl ta'sirida esa judakam miqdorda ekspressiya kuzatilgan. SOS4 genining ekspressiyasini baholashda nazorat geni sifatida Actin geni ishlatildi. Actin geni sho'r stressiga bog'liq bo'lmaganligi sababli barcha konsentratsiyalarda bir xil darajada sintezlangani aniqlandi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, tadqiqot natijalari SOS4 genining sho'rlanish stressiga javob beruvchi gen ekanligini ko'rsatdi. O'zbekistonning mahalliy bug'doy navi (E'zoz) va ICARDA tashkilotining Faw-43 namunalari SOS4 genining ekspressiya tahlili o'tkazildi. Tuzga chidamli E'zoz navida NaCl konsentratsiyasi oshishi bilan SOS4 genining ekspressiyasi ham oshgan, tuzga chidamsiz Faw-43 navida esa SOS4 genining ekspressiyasi kamayganligi aniqlangan.

KERATIN HYDROLYSATES: A SUSTAINABLE PRODUCT IN THE BIOTECHNOLOGY SECTOR FROM THERMOPHILIC ANAEROBES FROM HIGH-ALTITUDE GEOTHERMAL SPRINGS OF TAJIKISTAN

Dzhuraeva M.M.^{1,2}, Birkeland N. K.², Bobodzhanova K.I.¹

¹Tajikistan, Dushanbe, Center of Biotechnology of the Tajik National University

²Norway, Bergen, Department of Biological Sciences, University of Bergen

Relevance

The growing population and the demand for food and feed have increased the need to find protein sources from waste. Due to poor waste valorization management, waste has become an environmental pollutant. This waste can be converted into a valuable products through microbial transformation. Feather waste from poultry farms can be efficiently processed

into hydrolysates that serve as an additive or in raw form for animal feed or peptides and amino acids. This approach not only reduces pollution but also stimulates the country's economy. Keratin is a hard fibrous protein that is insoluble in water and organic solvents. It accumulates in nature and is the main component of feathers, nails, hair and wool. Microorganisms such as bacteria and fungi can degrade keratin by producing the enzyme keratinase. Keratinases are considered promising biocatalysts for the production of animal nutrients, protein supplements, leather processing, fiber modification, detergents, as well as in the pharmaceutical, cosmetic and biomedical industries. The review presents studies of the structure and composition of keratin, the mechanism of microbial hydrolysis of keratin and their possible use in biotechnology sectors.

The purpose of this study was to recover feather-degrading keratinolytic thermophilic anaerobic bacteria from hot springs in Tajikistan. Studies of feather-decomposing microorganisms are mainly limited to cases of animal diseases and biotechnology purposes for processing large amounts of waste by-products in poultry processing plants.

Materials and methods

Water and sediment samples were collected from the Tamdykul geothermal field, located 25 km North-Northwest of the Jirgital district center, in the upper part of the Tamdykul valley near Tamdykul river, at an altitude of 2198 masl (GPS location: 39°25.102' N, 71°13.103' E). The conductivity, temperature, and pH of the outlet water was 1019 μ S/cm, 88 °C and 7.4, respectively. A modified Hungate technique was used to prepare anaerobic enrichment cultures. Enrichment and cultivation were performed using the freshwater mineral medium (MMF), supplemented with 0.1% yeast extract, 0.2% peptone and 0.1% glucose. The media were inoculated with 1 mL water and sediment samples and incubated at 70 °C without agitation for four days. The cultures were purified using the dilution-to-extinction technique, resulting in the isolation of the bacterial strain designated TFM and TSFM.

DNA was extracted from cells cultivated in MMF for 24 h at 65°C with shaking using the GenElute bacterial genomic DNA kit (Sigma-Aldrich). Sequencing of the 16S rRNA gene using the primer combination 5'-AGRGTTTGATYHTGGCTCAG-3' (27f_mod) and 5'-TASGGHTACCTTGTTACGACTT-3' (1492r_mod) as previously described, using BLASTn v. 2.13.0 searches against the GenBank v. 252 nonredundant

nucleotide database. For genome sequencing by Eurofins Genomics, a Technology Genome Sequencer Illumina HiSeq Sequence mode NovaSeq 6000 S2 PE150 XP paired-end genomic sequencing. Raw reads were imported to the CLC Genomic Workbench (version 20.0; QIAGEN Bioinformatics, Aarhus, Denmark), paired, and trimmed with Trim Reads followed by taxonomic profiling. Trimmed reads were assembled and binned using the De Novo Assemble Genome and Bin Pangenome by Sequence tools, respectively, as implemented in the Microbial Genomics Module of the CLC Genomics Workbench. Bins were uploaded to KBase (<https://www.kbase.us/>), quality assessed using CheckM v1.0.18 and taxonomically assigned using GTDB-Tk v2.3.2. Annotation was performed using the Rapid Annotation Using Subsystems Technology (RAST) server (<https://rast.nmpdr.org>).

Results and its discussion

Two bacterial isolates that degrade feather at 50 – 80°C were recovered from the Tamdykul geothermal spring using a nutrient-rich proteinaceous anaerobic medium. At 80°C, complete degradation of feathers could be seen after four days. Based on the sequence of the 16S rRNA gene, the isolates were identified as members of the genus *Fervidobacterium* and *Caldanaerobacter*.

Draft genome sequencing of the *Fervidobacterium* and *Caldanaerobacter* strains yielded 2,115,188 bp and 2,516,960 bp of unique sequence data distributed over 57 and 547 contigs with an average guanosine + cytosine content of 39.61% and 37.37%, respectively. The values for average nucleotide identity (ANI) and digital DNA: DNA hybridization (dDDH) when compared to their closest relatives, *Fervidobacterium gondwanense* and *Caldanaerobacter subterraneus subsp. tengcongensis* were 98.67% and 85.2%, and 97.13% and 82.6% respectively.

These isolates represent the first recorded thermophiles from Tajikistan. Studies to identify key enzymes for keratin degradation by these isolates are in progress using a proteomics approach. These strains have potential for applications in agrobiotechnology for converting feather biowaste to partially hydrolyzed keratin for animal feed and to higher value products like peptides and amino acids.

Acknowledgement

The work was supported by the “Network for research-based higher education in microbial biotechnology” (CPEA-LT-2017/10061) as granted by the Norwegian Directorate for Higher Education and Skills (HK-dir).

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF HALOTOLERANT ENDOPHYTE FUNGI

Egamberdiev F.B., Kondrasheva K.V., Gulyamova T.G.

Uzbekistan, Tashkent, Institute of Microbiology of the Uzbekistan
Academy of Sciences

Relevance

Nowadays, the deterioration of the growth and yield of many agricultural plants as a result of various abiotic and biotic effects is becoming one of the urgent problems. Especially under the influence of biotic factors, as well as pathogenic fungi, which cause various diseases in plants, have a negative effect on the growth and development of plants, especially on productivity. In these studies, we studied the resistance to *Fusarium solani* - 177, *Fusarium oxysporium* - 177, *Verticillium dali* - 222, *Fusarium vasin* - 180, which are pathogenic in plants.

Materials and methods

Antifungal properties of endophytic cultures were determined by diffusion agar method. For this, plant pathogens (*Fusarium solani* - 177, *Fusarium oxysporium* - 177, *Verticillium dali* - 222, *Fusarium vasin* - 180) were taken from the collection of "Microorganisms important for industry" at the Institute of Microbiology. Disease-causing fungi were grown on plants and their suspensions were prepared. Pathogenic fungal suspensions were poured in the amount of 0.5 ml, planted on the surface of Chapeka-Doxa nutrient medium in Petri dishes and incubated for 15 minutes. Culture fluids of endophytic fungi were separated by centrifugation. Then, 100 µl of the culture liquid was placed in the wells (wells) of the Petri dish. Flucanazol solution was used as a positive control. After that, Petri dishes were placed in a thermostat at $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ for 10 days. After incubation, the area of inhibition was measured

Results and discussion

When the antifungal properties of the culture fluid of endophytes were studied, no activity was observed against the plant pathogen *Fusarium oxysporium* 177. Almost 80% of the culture fluids of endophytes showed different levels of activity against *Verticillium dahliae* 222 plant pathogens. It was found that the zone of antifungal activity of A62 and A81 isolates has the

highest index of 35 mm. Antifungal activity of isolates *B02*, *A51*, *A70* and *B81* was found to be 20 mm, 28 mm, 22 mm and 30 mm, respectively. Only the *A13* strain showed a small amount of activity against the pathogen *Verticillium dahliae* 222 (18 mm), but it also gave a small zone of activity against the plant pathogen *Fusarium solani* 177 (10 mm). Only isolate *A61* gave a zone of activity (30 mm) against the plant pathogen *Fusarium vasin* 180. It can be seen from this that culture fluids of most endophytes isolated from halophyte plants have activity against the pathogen *Verticillium dahliae* 222 Fig. 11, It was found that a small amount shows activity against *Fusarium solani* 177 and *Fusarium vasin* 180.

DETERMINATION OF THE MINIMUM INHIBITION CONCENTRATION OF SOME HEAVY METALS

Egamberdiev F.B.^{1,2}, Kondrasheva K.V.¹, Shodmonov T.R.²

¹Uzbekistan, Tashkent, Institute of Microbiology of the Uzbekistan
Academy of Sciences

²Uzbekistan, Tashkent, Academic lyceum of Tashkent medical Academy

Relevance

As a result of the increase in transport vehicles and improper use of soils, the amount of heavy metals in fertile soils exceeds the permitted amount, which has a negative effect on the growth of agricultural plants. In our experiments, we investigated the importance of endophytes for plant growth in soils contaminated with heavy metals.

Materials and methods

To study the ability of endophytic fungi to grow under heavy metal stress, a large colony was grown in different concentrations of CuSO_4 and $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (1mM, 2mM, 3mM, 4mM, 5mM) and kept at 28 ± 2 °C. was grown in a thermostat for 10 days. The minimum inhibitory concentration was measured depending on the growth in media with different concentrations of heavy metals.

Results and discussion

Endophytes planted in media with salt concentration of CuSO_4 from 1mM to 5mM kept their growth characteristics at different levels. As can be

clearly seen in the picture, the growth indicators of strains *A13*, *B60* and *A81* were determined in the nutrient medium containing 1 mM of CuSO_4 . In the following amounts, i.e., in the feed containing 2mM and 3mM CuSO_4 , the growth of endophytes was partially reduced, and for the *A13* isolate, 3mM CuSO_4 was found to be the minimum inhibitory concentration because the growth of *A13* mycelia stopped at this concentration. Isolates *A81* and *B60* showed no growth in 5mM CuSO_4 medium, which was found to be the minimum inhibitory concentration for these isolates.

It is known that endophyte isolates were grown as a large colony in nutrient media containing $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ up to 5mM. It can be seen that the growth characteristics of endophytes decrease from low to high concentrations of $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. It can be seen that the color of the colonies of the isolates, especially the size of the colony, has decreased in the 5mM nutrient medium. From these experiments, it is known that isolates with high activity can be considered as a means of promoting the growth of plants growing on soils contaminated with heavy metals.

FORMATION OF SYMBIOTIC NODULES IN INDIGENOUS SOYBEAN CULTIVARS

Egamberdiyeva M.I., Shakirov Z.S.

Uzbekistan, Tashkent, Institute of Microbiology of the Uzbekistan Academy of Sciences

Relevance The demand for soybeans is increasing day by day. Therefore, a significant increase in the amount of planting among agricultural plants causes an increase in interest in the plant. In these experiments, we studied the effect of nodule bacteria on soybean plants in order to improve their quality

Materials and methods local soybeans from the soils of fields where soybeans (*Glycine max*) are grown in the Rice Research Institute, its branch and scientific experimental stations of Tashkent, Andijan, Fergana, Namangan, Syrdarya, Jizzakh, Samarkand, Navoi, Bukhara, Khorezm, Kashkadarya and Surkhandarya regions we started by bringing soil samples to isolate the unique bacteria of the species. In laboratory conditions, the

processes of bud formation in local soybean varieties *Madad*, *Sevinch*, *Dostlik*, *Parvoz*, *Gavhar*, *Hasildar*, *Baraka*, *Tashkent*, *Uzbekistan-6*, *Tumaris*, *Nafis* and *Orzukh* were carried out in vegetative experiments. Soybean cultivars were grown for 30 days at 24°C temperature and 10,000 lx light. Plants were watered every 3 days with Hoglan nutrient solution to maintain 40-60% humidity.

Results and discussion The results of the vegetative experiment showed that despite the presence of different varieties of soybeans, the plants grew very thin and thin. The main reason for this may be the lack of natural light. The formation of symbiotic nodules in the root system of plants was observed only in the soil samples brought from the fields of the Rice Research Institute of the Tashkent region. The number of nodules formed in the root system of different soybean varieties was very low and was 1 to 3. The color of the buds was light pink and the diameter was 0.3 mm to 1.0 mm. Due to the incomplete formation of nodules in the root system of all soybean varieties, it was not considered appropriate to isolate and study nodule bacteria isolates from nodules for further research.

After that, inhibition of symbiotic nodule formation in the root system of local soybean cultivars was conducted under field conditions in early April. For this, soil samples brought from the fields of the Rice Research Institute of Tashkent region were spread over an area of 36 m². Then each of the 12 different varieties of soy is separated by 3 m² planted in the fields. Keep plants at 40-80% humidity for a month

Vegetative experiments on the formation of symbiotic nodules of local soybean varieties in the soil samples of the field areas of the Rice Research Institute of the Tashkent region grown in natural conditions. The stems of each soybean variety grew strong and the leaves were large and healthy. At the beginning of the flowering period of the plants, the roots of the plants were carefully dug up. It was observed that a large number of symbiotic nodules were formed in the root system of each soybean plant, regardless of whether the soybean plants belonged to different varieties.

Soybean variety *Joy* produced a maximum of 40 buds. The average number of tubers of *Baraka*, *Parvoz*, *Tomaris*, *Tashkent*, *Dostlik* and *Madad* soybean varieties was 30-35. *Orzu*, *Nafis*, *Gavhar*, *Hasildar* and *Uzbekistan-6* soybean varieties produced 18-28 tubers. The color of the buds was pink, and the diameter was 3 mm to 10 mm. The symbiotic efficiency of tubers was

high in Sevinch soybean variety, and the average biomass of the plant was 1.9 g. The average biomass of the remaining soybean varieties was 0.85 - 1.674 g. So 12 local soybeans based on field experiments formation of symbiotic nodules up to 10 mm in size was achieved in the root system of each variety.

The main advantage of conducting nodulation experiments of local soybean cultivars directly in the field is the complete absence of soybean nodulation bacteria in our soils, that is, the absence of rhizobacteria competing for nodulation. In addition, the main reason why the soybean plant does not form symbiotic nodules in microvegetation and vegetative experiments in laboratory conditions is the difficulty of creating optimal conditions for the growth and development of the plant (light, temperature, small size of pots).

ANALYSIS OF ANTIBIOTIC RESISTANCE IN PATHOGENS ISOLATED FROM THE VAGINAL FLORA IN BACTERIAL VAGINOSIS AND HEALTHY WOMEN

**Ermatova Kh.Y.^{1,2}, Shanonova N.M.^{1,2}, Abduvohidova Y.O.¹,
Sohibnazarova Kh.A.¹**

¹Center for Advanced Technologies under the Ministry of Higher Education,
Science and Innovations

²National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Relevance

The development and spread of antimicrobial resistance (AMR) in pathogenic bacteria has emerged as a significant global health challenge. According to the Global Burden of Disease (GBD) study, 33 bacterial infections account for approximately 7.7 million deaths worldwide. The widespread use of antibiotics, without age restrictions, has accelerated natural selection, leading to an alarming increase in antibiotic resistance. One such condition affected by AMR is bacterial vaginosis (BV), a prevalent disruption of the vaginal microbiota affecting 23-29% of women aged 15-45 globally. This prevalence, recorded in 2019, continues to rise. This study investigates the antibiotic resistance of pathogens isolated from women with bacterial vaginosis and healthy women. Specifically, the resistance of *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, and *Escherichia coli spp* to 6 commonly used antibiotics was analyzed.

Material and Methods.

In a study conducted on samples obtained from women with bacterial vaginosis (BV) and healthy women, a total of 300 women were recruited from Aisha (AIWA) Medical Center and Karima Hospital in Tashkent. Of these, 200 women were diagnosed with BV, while the remaining 100 women, who had presented with other conditions, were determined to be healthy with respect to BV. As part of the study, samples for bacteriological analysis were collected through LAB (fermented vegetables, medicinal plants, and women's swab samples). Each sample was cultured in Mueller-Hinton broth and Mueller-Hinton agar (Himedia, India) under aerobic conditions at 37°C for 18-24 hours, and pH values were measured. The identification of bacteria isolated from vaginal samples was performed using the Maldi-TOF method. Initially, vaginal samples were cultured on Mueller-Hinton agar (Himedia) and incubated at 35-37°C. The following pathogenic bacteria were isolated from women diagnosed with BV: *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus lutetiensis*, *Streptococcus agalactiae*, and *Staphylococcus haemolyticus*. From healthy women, the following pathogens were identified: *Staphylococcus haemolyticus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, and *Staphylococcus hominis*. To assess antibiotic resistance, vaginal pathogens were grown in 1 ml Mueller-Hinton broth (Himedia, India) under aerobic conditions at 37°C for 18-24 hours. Following the method of Da Cunha L. R. et al., the following antibiotics were tested: Fluconazole (25 µg), Chloramphenicol (30 µg), Ciprofloxacin (5 µg), Azithromycin (15 µg), Cefazolin (30 µg), and Ampicillin (30 µg).

Result and Discussion.

The study of antibiotic resistance in vaginal pathogens revealed the following results. *Staphylococcus aureus* demonstrated no resistance to macrolides and β-lactams, but resistance to other antibiotic groups was identified with inhibition zones ranging from 10 to 25 mm, *Streptococcus agalactiae* showed high resistance to all antibiotic groups (β-lactams, peptidyl transferase inhibitors, fluoroquinolones, macrolides) with inhibition zone diameters ranging from 20 to 45 mm. Additionally, resistance patterns for other vaginal pathogens were as follows: *Streptococcus lutetiensis* exhibited strong resistance to all antibiotic groups, with inhibition zones ranging from 12 to 40 mm, *Escherichia coli* displayed variable resistance zones ranging

from 10 to 25 mm, *Enterococcus faecium* showed no effect against β -lactams, while resistance to other antibiotic groups was observed with inhibition zones of 10 to

15 mm, *Enterococcus faecalis* showed resistance to all antibiotic groups, with inhibition zones measuring 21 to 28 mm, *Staphylococcus hominis* exhibited resistance to all groups except macrolides, with inhibition zones ranging from 10 to 35 mm. No resistance was detected against fluconazole. Because it is mainly used for fungal infections, in our study, fluconazole was utilized as a control.

These findings indicate significant antibiotic resistance among vaginal pathogens and confirm that different bacteria exhibit varying levels of sensitivity to different antibiotic groups. This research contributes to the growing body of literature on antimicrobial resistance (AMR), highlighting the urgent need for targeted interventions to mitigate the rise of antibiotic-resistant pathogens, particularly in the context of bacterial vaginosis.

HIGH-THROUGHPUT SCREENING OF ANTIMICROBIAL AGENTS AGAINST STAPHYLOCOCCUS AUREUS STRAINS ISOLATED FROM CARIES-AFFECTED ORAL MICROBIOTA

**Gulomov J.I.^{1,2}, Normatov A.M.², Abdunabiev A.M.¹,
Urmonaliev Sh.U.¹, Abduvokhidova Y.O.¹, Reyimbergenova Z.A.¹,
Sohibnazarova Kh.A.¹**

1-Center for Advanced Technologies under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation, Uzbekistan, Tashkent

2-Tashkent Institute of Chemical Technology, Uzbekistan, Tashkent

Relevance

Staphylococcus aureus is a significant human pathogen linked to disorders affecting the skin, bones, joints, heart, blood, respiratory system, and digestive tract. *Staphylococcus aureus* binds to extracellular matrix proteins such as fibronectin and fibrinogen in human oral mucosa. In the initial stage of caries, polysaccharide intercellular adhesins of *S. aureus* (ClfA, ClfB, FnbA, FnbB, Cna) together with *Staphylococcus mutans* participate in the formation of biofilm. In the later stages of caries, the biofilm protects other

cariogenic bacteria from the external environment. According to Munoz N. R. et al.'s 2023 research, it was determined that infective endocarditis occurs as a result of *S. aureus* bleeding during improperly organized dental surgeries. According to a 2017 study by Sajith Vellappally et al., *S. aureus* was isolated in 20-30% of all cases of infective endocarditis.

In order to address this issue, researchers are investigating novel antimicrobial compounds. High-throughput screening (HTS) represents a robust methodology that facilitates the swift evaluation of a multitude of substances against designated microbial entities. This investigation utilizes HTS to ascertain prospective antimicrobial agents targeting *S. aureus* strains sourced from the oral microbiota of patients exhibiting dental caries. By concentrating on strains derived from this particular ecological niche, investigators aspire to uncover compounds that possess a higher likelihood of efficacy in the management of dental infections.

Material and methods

S. aureus was cultured in Mueller Hinton Broth (HiMedia, India) for 12 hours. Antimicrobial substances included bacteriocin peptides (TM-5, Mal, QP-1, K-2, C-2, 6-20, CYP, YS), the water-soluble fraction of pomegranate extract, the water-soluble fraction of chestnut extract, the water-soluble fraction of bitter watermelon extract, and a solution of Silver (1 μ M/ml) and Zinc (6 μ M/ml) in a 1/6 ratio. A 96-well microplate was filled with 200 μ l of Mueller Hinton Broth, and 10 μ l of *S. aureus* cultured for 12 hours was added, followed by 1 hour of incubation. Then, 10 μ l of antimicrobial substances were added, and every half hour, the microplate was read using a Microplate reader (Synergy HT, BioTek, USA) at a wavelength of 600 nm, and the growth curve of *S. aureus* was plotted.

Result and Discussion

Almost all of the antimicrobial agents slowed the growth of *S. aureus* by an average of 1.7 times in the first 1 hour. Only a solution of Ag/Zn in the ratio of 1:6 stopped the pathogen from growing. Bitter watermelon extract showed slower growth compared to the positive control for up to 2 h. Pomegranate extract increased 1.5 times, chestnut extract 3 times slower up to 3 hours.. Bacteriocin peptides (TM-5, Mal, QP-1, K-2, C-2, 6-20, cyp, YS) stably slowed the growth of *S. aureus* for more than 3 hours.

The High-Throughput Screening method allows to study the simultaneous interaction of a large number of bacteria and antimicrobial

substances under active growth conditions. Searching for antimicrobial agents using this method is time- and cost- effective.

All of the antimicrobial agents studied in the study may be effective in caries for therapeutic purposes. The fact that bacteriocin peptides do not have a harmful effect on most of the beneficial microorganisms of the oral cavity has been studied in other studies. This can reduce the use of antibiotics and other synthetic substances in caries.

BIOTOSTIMULYATORLARDAN CHORVACHILIKDA FOYDALANISHNING SAMARALARI

Jumaqulova G.S., Kaxarov B.A., Rasulova S.L.
O‘zbekiston Milliy universiteti.

Dolzarbligi

Chorvachilikni jadallashtirish va sanoat texnologiyalaridan foydalanish sigir tanasiga yukni sezilarli darajada oshiradi va uning funksional imkoniyatlarini keskinlashtiradi. Sog‘in sigirlarni boqishning texnologik sharoitlarini o‘zgartirish har doim ham hayvonlarning fiziologik ehtiyojlariga mos kelmaydi va bu holatda metabolik jarayonlar buziladi. Sutning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlariga va ularning biologik qiymatiga ta‘sir qiluvchi tashqi sharoitlar majmuasi orasida sog‘in mollarni boqishga alohida e‘tibor berilishi kerak. Bundan tashqari, ozuqa nafaqat sut mahsuldorligi va sifatiga bevosita ta‘sir qiladi, balki bilvosita immunitet tizimiga ham ta‘sir qiladi. So‘nggi yillarda chorvachilikda sut mahsuldorligini, sut yog‘liligini oshirish, ozuqaning hazm bo‘lishini oshirish, mineral va probiyotik ozuqa qo‘shimchalarining almashinuvini rag‘batlantirish imkonini beruvchi turli qo‘shimchalar yaratishga katta e‘tibor qaratilmoqda. Amalda biostimulatorlar, modifikatorlar, antioksidantlar, fermentlar, fitobiotiklar kabi turli xil biologik xususiyatlarga ega ozuqa qo‘shimchalari qo‘llaniladi, kavsh qaytaruvchi hayvonlarga oziqlanganda mikroblarning faolligi va ratsiondagi oziq-ovqat substratlarining hazm bo‘lishi uchun optimal rumen muhiti yaratiladi. Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, metabolizmga, hayvonlarning mahsuldorligiga, hayvonlardan olingan mahsulotlarning sifati va xavfsizligiga foydali ta‘sir ko‘rsatadigan aralash ozuqalar va parhezlariga kiritish uchun

mo'ljallangan biostimulatlarni yaratish va ishlab chiqarishga joriy etish dolzarb muammo hisoblanadi. Ushbu tadqiqotda sog'in sigirlarda sutning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga va ularning biologik qiymatiga biostimulatlarning ta'sir mexanizmlari o'rganilgan. Yosh hayvonlarni boqishda biostimuladorli ozuqa qo'shimchalaridan foydalanish samaradorligini baholashda o'sish dinamikasi ko'rsatkichlari aniqlandi.

Materiallar va usullar

Yosh hayvonlarni boqishda biostimulatlarning ozuqa qo'shimchalaridan foydalanish samaradorligini baholashning asosiy mezonini o'sish dinamikasi ko'rsatkichlarini va hayvonlarning sog'ligini o'rganishdir. Ozuqa qo'shimchalaridagi biostimulatlarning tajriba g'unajinlarining o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini aniqlash uchun har oyda tortish o'tkazildi. Mahalliy noan'anaviy ozuqa qo'shimchalarining asosiy ratsionga kiritilishi tirik vazn dinamikasiga ta'sir ko'rsatkichlari aniqlandi.

Natijalar va ularning muhokamasi.

Biostimuladorli ozuqa qo'shimchalarini kundalik ratsionga kiritish tajribadagi yosh hayvonlarning vazni o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Agar tajriba boshida buzoqlarining vazni 65-78 kg oralig'ida bo'lsa va guruhlar o'rtasida unchalik farq qilmasa, uch oydan so'ng birinchi (* $P>0,95$) va ikkinchi guruh (* $P>0,95$) g'unajinlarning sezilarli ustunligi kuzatildi. (** $P>0$) Bu tendentsiya keyingi oylarda ham davom etadi va ishonchlilik darajasi yanada oshdi. Tajriba yakunida I va II eksperimental guruhlarining g'unajinlari nazorat guruhidagi hayvonlardan mos ravishda 4,10% ($P>0,999$) va 6,03% ($P>0,999$) ga ustunlik qildi.

Guruhlar bo'yicha tirik vaznning o'sish tezligining o'zgarishi ozuqa qo'shimchalarida ishlatiladigan biostimulatlarning ta'siri bilan izohlanadi. Hayvonning tirik vazniga 0,7 g miqdorida birinchi tajriba guruhining ozuqa ratsioniga biostimuladorning kiritilishi nazorat guruhiga nisbatan o'rtacha kunlik daromadning oshishiga yordam berdi: 3 oydan 6 oygacha - 34,44 g, 6 oydan 9 oygacha, 18,89 g va 9 oydan 12 oygacha - 42,22 g ga, farq kuzatildi. Biostimuladorni 200 g dan 1 kg tirik vaznga 1g sutkalik dozaga kiritish ta'siri g'unajinlar bilan solishtirganda shunga o'xshash yosh oralig'ida o'rtacha kunlik o'sishning mos ravishda 53,33 g, 40,00 va 53,33 g ga oshishiga yordam berdi.

Eksperimental g'unajinlar qonining morfologik va biokimyoviy tarkibini o'rganishda tajriba boshida tadqiqot guruhlarini o'rtasida sezilarli

farqlar yoʻqligi aniqlandi. Eksperiment yakunida, eksperimental gʻunajinlarning qonini oʻrganishda hayvonlarning ratsioniga biostimulatorli ozuqa qoʻshimchalari kiritilganligi sababli farq aniqlandi. Shunday qilib, gʻunajinlarning I va II eksperimental guruhlari qonida eritrotsitlar soni nazorat guruhidagilar oʻrtacha koʻrsatkichdan 1,92% va 2,56% ga yuqori boʻlgan. Leykotsitlar sonini oʻrganishda qarama-qarshi natija kuzatildi, bunda I va II eksperimental guruhlarning gʻunajinlarida nazorat guruhidagi hayvonlardan 0,38% va 1,33% ga kam edi. Kalsiy tarkibini oʻrganishda tajriba guruhlari gʻunajinlarning nazorat guruhidan mos ravishda 1,54% va 3,70% ga oshib ketdi. Qondagi fosfor miqdori boʻyicha har ikkala eksperimental guruh hayvonlari ham nazorat guruhidan 1,64% ga oshdi.

Maʼlumki, oziqlantirish va buning natijasida biostimulatorlarni joriy etish sogʻin chorva mollarining yuqori mahsuldorligini taʼminlashning yetakchi omillaridan biridir. Bu laktatsiya davrida hayvonning tanasi juda koʻp miqdordagi bakteriyalar, zamburugʻlar, protozoa orqali ozuqa fermentatsiyasining murakkab jarayonlari, shuningdek, ozuqa moddalarining soʻrilishi va yangi sintezi ortib borayotgan funksional faollik holatida ekanligi bilan izohlanadi. Bularning barchasi hayvonni zarur energiya va oziq moddalar bilan taʼminlaydi, organizmda sodir boʻladigan fiziologik jarayonlarga taʼsir qiladi, bu esa oʻz navbatida, metabolik jarayonlarni, ishlab chiqarish va reproduktiv hodisalarni kuchaytirishga yordam beradi. Ushbu jarayonlarda muhim nuqta – turli xil biostimulatorlarni qoʻllash orqali dietani toʻgʻrilash orqali qorin boʻshligʻini hazm qilishni nazorat qilish qobiliyati.

Shunday qilib, ilmiy-iqtisodiy eksperiment oʻtkazilganda yosh hayvonlar qonining morfologik tarkibining barcha koʻrsatkichlari belgilangan fiziologik meʼyorlardan tashqariga chiqmadi. Bu gʻunajinlar tanasiga ozuqa qoʻshimchalarining biostimulatorlarining zararsizligini va ularning sut mahsuldorligini koʻrsatadi.

MORPHOBIOLOGICAL AND CYTOGENETIC CHARACTERISTICS OF INTERVARIETAL HYBRIDS BETWEEN *GOSSYPIUM HERBACEUM* L. AND *GOSSYPIUM ANOMALUM*

**Kholova M.D.¹, Azimova L.A.¹, Khidirov M.T.¹, Ernazarova D.Q.¹,
Kushanov F.N.^{1,2}.**

¹ Institute of Genetics and Plant Experimental Biology of the Federal
Republic of Uzbekistan

². Samarkand State University named after Sh. Rashidov, Samarkand,
Uzbekistan

Abstract: This study investigated the morphobiological and cytogenetic characteristics of intervarietal hybrids between *Gossypium herbaceum* L. and *Gossypium anomalum*. The results showed that these hybrids possess valuable traits not found in cultivated tetraploid cotton varieties of *G. anomalum*, highlighting their significant potential as a source in cotton breeding. Furthermore, cytogenetic analyses confirmed morphological changes in the hybrids, indicating the presence of aneuploidy and meiotic anomalies, which open up possibilities for expanding the genetic diversity potential of intervarietal hybrids in cotton.

Key words: *Gossypium*, meiotic anomalies, microtetrad, microsporogenesis

Introduction: Cotton (*Gossypium* L.) is an economically important crop worldwide, utilized for various industrial purposes. *G. herbaceum* L. and *G. anomalum* are two cotton species with distinct genetic origins and morphological traits. *G. herbaceum* L. is a wild diploid species from Afro-Asia, while *G. anomalum* represents a wild African cotton species with unique adaptive features. The process of intervarietal hybridization between these two species is a promising approach to introduce desirable traits from wild cotton into cultivated varieties. Intervarietal hybridization is crucial in cotton breeding, as it enhances the genetic variability of cultivated cotton. The morphological and biological characteristics of the parent species manifest in unique combinations in the hybrids. Additionally, changes in chromosome numbers and the observation of meiotic anomalies indicate that hybridization has occurred.

Materials and methods: The research was conducted on CF₁ *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* × *G. anomalum* and CF₁ *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. anomalum* hybrids. The hybrid seeds were germinated in a thermostat, and a 0.1-0.2% colchicine solution was used to ensure the doubling of chromosomes in the sprouted roots. The resulting plants underwent morphological and cytogenetic analyses. Leaf morphology, including venation and leaf size, was assessed using standard methods. Cytogenetic analyses were conducted using a Leica DM750 binocular microscope equipped with an electric light to study microsporogenesis and pollen development stages.

Results: Morphological observations revealed distinct leaf characteristics between the parent species and their hybrids. *G. anomalum* exhibited leaves with strong venation, broad acute-tipped lobes measuring 6-7 cm in leaf surface area, petiole lengths of 3-3.5 cm, and green color. *G. herbaceum* subsp. *frutescens* had leaves with weak venation, broad acutely-tipped lobes measuring 7-8 cm in leaf surface area, petiole lengths of 7-7.5 cm, and green color. *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* had leaves with medium venation, broad lobes measuring 5-5.5 cm in leaf surface area, petiole lengths of 5-5.5 cm, and green color. The CF₁ *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* × *G. anomalum* hybrid had leaves with strong venation, broad acute-tipped lobes measuring 13-15 cm in leaf surface area, petiole lengths of 8-9 cm, and green color. The CF₁ *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. anomalum* hybrid had leaves with strong venation, deeply lobed broad acute-tipped lobes measuring 15-20 cm in leaf surface area, petiole lengths of 10-12 cm, and green color. Leaf shape and venation type showed various indicators. The intervarietal hybrids exhibited intermediate leaf morphology compared to the parent forms. Cytogenetic analyses showed aneuploidy induction in synthetic tetraploid hybrids, with various meiotic anomalies observed during microsporogenesis.

The meiotic index and microtetrad counts between *Gossypium* species and their hybrids are presented. *G. anomalum* had a meiotic index of 99.762±0.16, while *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* exhibited a meiotic index of 98.596±0.441. The absence of microtetrad counts indicates that no aneuploidy was observed in these species, suggesting that the selected parent species are genetically homozygous. The synthetic F₁C *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* × *G. anomalum* (26D) hybrid had a total sporad count

of 258, a meiotic index of 85.714 ± 2.174 , and a microtetrad count of 1.538 ± 0.763 . This hybrid showed a significant decrease in meiotic index. The low meiotic index indicates genetic instability and the presence of meiotic anomalies during the hybridization process. The presence of microtetrad counts suggests possible aneuploidy or chromosomal aberrations. The F_1C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. anomalum* (31D) hybrid had a meiotic index of 91.277 ± 1.003 , with microtetrad counts of 0.253 ± 0.176 . This hybrid had a higher meiotic index compared to the *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* \times *G. anomalum* hybrid but lower than *G. anomalum* and *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* species. The presence of microtetrad counts indicates potential aneuploidy or meiotic anomalies in this hybrid as well. The data in the show that *G. anomalum* and *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* possess high meiotic indices, indicating their genetic stability. In contrast, the intervarietal hybrids exhibit a decrease in meiotic indices and the presence of microtetrad counts, suggesting genetic instability and meiotic anomalies.

Conclusion: This study elucidates the morphobiological and cytogenetic diversity of intervarietal hybrids between *G. herbaceum* and *G. anomalum*. The findings contribute to understanding the genetic basis of trait variation in cotton and provide valuable initial resources for cotton breeding aimed at enhancing desirable agronomic traits and stress resilience. Further research exploring the molecular mechanisms underlying genetic recombination and chromosomal instability in intervarietal hybrids is essential for developing new cotton varieties with high adaptability and productivity.

COMPREHENSIVE STUDY OF α -SYNUCLEIN STABILITY UNDER EXTERNAL ELECTROSTATIC FIELDS: PROFOUND IMPACT OF REPEAT UNITS

Khursandov J.Q, Mashalov R.U., Mahkamov M.X., Razzokov J.I.

Center for Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Relevance

Parkinson's disease (PD) links to the aggregation of α -synuclein, a protein that plays a key role in its pathology. External electric field has been shown to potentially dissociate α -synuclein fibrils into smaller peptides. To

explore this, we conducted Molecular Dynamics (MD) simulations applying a 0.1 V/nm electric field. Our results revealed that monomeric and oligomeric forms of α -synuclein undergo significant conformational changes under the electric field, which could hinder further aggregation. However, as the aggregates grow larger, their stability against the field increases, reducing its efficacy. These findings suggest that early intervention targeting smaller α -synuclein aggregates with moderate electric fields may help prevent PD progression.

Materials and Methods

MD simulations conducted using the GPU-accelerated GROMACS package. The α -synuclein fibril structure with the H50Q mutation was obtained from (PDB ID: 6PEO) and placed in a dodecahedron box with 1.2 nm clearance from the edges. A physiological environment created by TIP3P water and 0.1 M NaCl. Production runs of 600 ns performed on α -synuclein monomers, dimers, trimers, and tetramers, both with and without a 0.1 V/nm electric field applied in the Z direction.

Results and Discussion

Our study shows that applying a 0.1 V/nm electric field significantly disrupts α -synuclein in both its monomeric and oligomeric forms, preventing the early stages of fibril formation associated with Parkinson's disease. The results indicate that trimers and tetramers are more stable against the electric field, suggesting that larger aggregates are less likely to be affected. This implies that early detection of Parkinson's disease, when α -synuclein mainly exists as monomers or dimers, along with the use of a lower electric field, could effectively disrupt aggregation and stop the formation of more stable fibrils. Targeting α -synuclein during these initial stages of aggregation presents a promising approach for preventing disease progression. This research was published in the Journal of Structural Biology, Volume 216, Issue 3, and September 2024.

INVESTIGATION OF OXIDATIVE PROTEIN MODIFICATION PATTERNS IN NMDA RECEPTORS

Khursandov J.Q., Maxkamov M.X., Dushanov E., Razzokov J.I.

Center for Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Relevance

N-methyl-D-aspartate receptors (NMDAR) are critical for learning, memory, and neuroplasticity. Recent studies show oxidative stress, an imbalance between free radicals and antioxidants, may damage these receptors, contributing to neurological disorders such as depression, schizophrenia, and Alzheimer's disease. This research employs computational modeling to investigate the oxidation of Tryptophan (Trp) to 5-hydroxytryptophan (Hrp) in glutamatergic receptors within the hippocampus. Using high-performance computing, we aim to understand how this oxidation affects receptor structure and function, potentially linking oxidative stress to neurodegenerative conditions.

Materials and Methods

Materials and Methods. MD simulations were run using GROMACS. The NMDA receptor (PDB ID: 6WHR) was prepared using Modeller, with missing residues corrected. The system included 370 POPC lipids and 51,366 water molecules, neutralized with Na⁺, Mg⁺, and Cl⁻ ions. Two NMDA receptors were placed in a periodic rectangular box. CHARMM-GUI generated input files, and VMD/PyMOL were used for visualization. Simulations involved energy minimization, NVT/NPT equilibration, and 100 ns MD runs using the CHARMM36 force field at 310.15 K and 1 atm.

Results and Discussion

In this study, RMSD analysis was used to assess the structural changes and stability of the NMDA receptor over a 100 ns simulation. The data revealed increasing RMSD values over time, indicating increased flexibility in the receptor's backbone as it adapted to the membrane environment. Fluctuations were most notable between the 40th and 60th ns, suggesting equilibrium. Notably, oxidation influenced RMSD, altering the structure of the conserved SYTANLAAF motifs, which play a crucial role in regulating ion flow through the channel. These findings highlight the impact of oxidation on receptor dynamics and potential functional implications. This research was

conducted as part of the START programme at the Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, in 2024.

ALLOKSAN DIABET MODELIDA KALAMUSH JIGAR MITOXONDRIYASINING PASSIV ION O‘TKAZUVCHANLIGIGA GIPOLAETIN-8 GLUKOZIDI VA RUTINNING TA’SIRI

Kurbanova N.B. ¹, **Isamuxamedova D.R.** ², **Xolikova M. J.** ³

¹“TIOXMMI” MTU huzuridagi Fundamental amaliy tadqiqotlar instituti

²Nizmiy nomidagi Toshkent Davlat Pedagogika universiteti. ³O‘z MU

Dolzarbligi

Hujayrada va uning organellari darajasida yuzaga keluvchi shikastlanishlar bevosita moddalar almashinuvi izdan chiqishi bilan tavsiflanuvchi patologik holatlarga sabab bo‘lishi aniqlangan [Szewczyk A., 2002]. Eksperimental diabetda hujayraning mitoxondriya darajasidagi membranaviy va ion transport tizimlaridagi buzilishlarni o‘simliklardan olingan biologik faol moddalar bilan korreksiya qilish mumkin. Shuning uchun antidiabetik ta’sirga ega moddalarni mitoxondriya funksiyasiga va energetik metabolismiga ta’sir mexanizmlarini o‘rganish yangi dorivor vositalar yaratishda qo‘l keladi. Mana shunday faollikka ega o‘simliklardan ajratib olingan *gipolaetin-8-glukozid* va *rutin* flavonoidlarining gipoglikemik ta’sirga ega ekanligi bilan tavsiflanadi. Flavonoidlar alloksan-diabet sharoitida hayvonlar qonidagi triglitseridlar, umumiy lipidlar, V-lipoproteinlar va xolesterin miqdorini kamaytiradi [Z.T. Fayziyeva 2009].

Tadqiqotning maqsadi qandli diabet modeli chaqirilgan kalamush jigar mitoxondriyalari *rutin* hamda *gipolaetin-8-glukozid* flavonoidlarining korreksiya qilingan diabet guruhi kalamushlarning jigari mitoxondriyalari ichki membranasining passiv o‘tkazuvchanligini, ya’ni bir valentli kationlarning nitrat tuzlari eritmalarida o‘rganishdir.

Materiallari va usullar

Kalamush jigar mitoxondriyasi differensial sentrifugalash usuli bilan ajratildi. Ajratish muhiti tarkibi: 250 mM saxaroza, 10 mM tris-HCl, 1 mM EDTA, pH-7,4. [Schneider, Hogeboom, 1951]. Inkubatsiya muhiti: NH₄NO₃-130 mM, Tris-NO₃-10 mM tuzlaridan tayyorlangan izosmotik eritmalaridan

foydalanildi, pH-7.4. Inkubatsiya muhitidagi oqsil miqdori 0,3-0,4 mg/ml. [G.P. Brierley, 1974]

Natijalar va ularning muhokamasi

Tadqiqotlarda me'yor, qandli diabet modeli chaqirilgan va *rutin* hamda *gipolaetin-8-glukozid* flavonoidlarining korreksiya qilingan diabet guruhi kalamushlarning jigari mitoxondriyasi ichki membranasi passiv o'tkazuvchanligi, bir valentli kationlarning nitrat tuzlari eritmalarida o'rganildi. Dastlab, tajribalarmizda alloksan diabet chaqirilgan kalamush jigar mitoxondriyasining NH_4NO_3 tuzining izoosmotik muhitida H^+ kationlari uchun passiv ion o'tkazuvchanligi o'rganildi. Alloksan diabet chaqirilgan II guruh kalamush jigar mitoxondriyasining NH_4NO_3 tuzining izoosmotik muhitida H^+ kationlari uchun passiv ion o'tkazuvchanligi 2,42 $\Delta\text{A}540$ ga qiymatga teng bo'lib, nazoratga nisbatan 3.1 marta oshganligi aniqlandi. Alloksan diabet chaqirilgan III va IV guruh hayvonlarini mos ravishda *gipolaetin-8-glukozid* (10 mg/kg peroral) va *rutin* (20 mg/kg peroral) bilan 10 kun farmakoterapiya qilish natijasida ularning H^+ ionlari uchun passiv o'tkazuvchanligi alloksan diabet guruhiga nisbatan qayta tiklanganligi tajribalarda aniqlandi.

Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, alloksan diabet sharoitida jigar mitoxondriyasining ichki membranasi H^+ ionlari uchun passiv ion o'tkazuvchanligi ortishi kuzatilgan bo'lsa, flavonoid birikmalar passiv o'tkazuvchanlikni nazoratga yaqin kelishiga sabab bo'ldi.

THE EFFECT OF FLAVANOIDS ON PEROXIDATION OF LIPIDS IN RAT LIVER MITOCHONDRIA UNDER STRESS CONDITIONS

Mahmudova D.Y., Muratova D.X.

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulug'bek ., Tashkent ,
Uzbekistan

Relevance

By the 19th century, as a result of the sharp increase in the influence of the human factor on nature, a number of negative consequences such as atmospheric air pollution, global warming, and noise are causing stress, which has become an integral part of human life. And stress has a negative effect on many functions of the cell. The origin of dysfunction in the cell is related to

the malfunction of its structural units. For example, disruption of physicochemical processes in mitochondria, which is a multifunctional organoid, is a clear example of this. Among the factors that damage the mitochondrial functional system, free radicals, as well as the accumulation of high concentrations of H_2O_2 in the cell, accelerate the LPO process of the mitochondrial membrane and cause the cellular antioxidant system to be derailed. Therefore, there is an increasing demand for biologically active substances extracted from plants to eliminate various pathological processes that cause LPO processes.

The aim of the study is to determine the effect of flaterone on the process of lipid peroxide oxidation (LPO) of liver mitochondria of rats exposed to chronic stress *in vivo*. The flaterone flavanoid used in the study was isolated from *Thermopsis alterniflora* plant received.

Materials and methods

Experiments were carried out on purebred white male rats weighing 220-250 g. The rats of the study group were kept in a thermostat at a temperature of 38°C for 1 hour for 21 days. Flaterone substance was given to rats from the 7th day. Rats were decapitated on day 22 after the end of the 21day stress. Mitochondria were isolated from rat liver using differential centrifugation. The mitochondrial isolation medium contained 250 mM sucrose, 10 mM Tris-chloride, 1 mM EDTA, pH 7.4. Induction of non-enzymatic Fe^{2+} /ascorbate-dependent lipid peroxidation was carried out by adding 10 mcM $FeSO_4$ and 600 mcM ascorbate. The incubation medium contained 125 mM KCl, 10 mM Tris-HCl, pH 7.4.

Results and its discussion

Fe^{2+} /ascorbate-induced liver during the study the effect of flaterone on the LPO process in mitochondria was studied. When the obtained groups were analyzed according to the parameters, the results showed that stress increased the process of peroxidation of lipids in mitochondria.

It was found that flaterone administered *in vivo* had an antioxidant effect on rats and inhibited the peroxidation process of lipids compared to the control. The results show that the peroxidation process of lipids combined with flateron leads to significant improvements.

This flavanoid to a certain extent mitochondria membranes protected from disturbances and reduced the harmful effects of Fe^{2+} /ascorbate. As a result of the recovery of the membrane structure to a certain extent during the

LPO process, it can lead to the recovery of the membrane potential, the OP process and the ATP synthesis, and the acceleration of the electron transfer rate along the respiratory chain.

ANALYSIS OF *TaDREB1B* GENE EXPRESSION IN WHEAT UNDER HIGH TEMPERATURE STRESS CONDITIONS

Mamatkulova G.F.¹, Kushanov F.N.^{1,2}

¹Institute of Genetics and Plant Experimental Biology, Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

²Samarkand State University named after Sharof Rashidov, Samarkand, Uzbekistan

Wheat (*Triticum aestivum*) is one of the major food crops worldwide and is one of the crops sensitive to changing environments, including temperature stresses. In recent years, a constant increase in global temperature has been observed. Asseng *et al.* (2015) suggests that every degree increase in temperature leads to a 6% reduction in global wheat production.

The main goal of this research is to study the involvement of the *DREB1b* gene in soft wheat in resistance to high temperature stress.

Materials and methods. The study used varieties and ridges belonging to the selection of local and CIMMYT (International Center for the Improvement of Corn and Wheat) wheat. RNA isolation, cDNA synthesis and Real-Time PCR analysis were also carried out.

Results and discussion. According to the analysis of the obtained results, under the influence of high temperature stress, the expression of the *TaDREB1b* gene (XM_044533844.1) increased in varieties resistant to this stress, Tuyatish, Ilgor and Nodir, that is, after 2 hours of heat stress, the *TaDREB1b* gene was up-regulated approximately 30-fold for Nodir, 17-fold for Ilgor, 15-fold for Tuyatish for response to heat stress comparison to the indicated control. The high tolerant varieties were Nodir exhibited a higher activation of *TaDREB1B* and at the same time a high relative expression level of the gene. Similar dynamics of gene expression was observed in Tuyatish and Ilgor. In wheat samples sensitive to high temperature stress, such as KB-20-YT-IR-9808, FAW-SA-D-85, on the contrary, no significant differences

were observed in the expression of this gene under optimal and stress conditions. Relative expression level was lower for KB-20-YT-IR-9808 and FAW-SA-D-85 compared to the other varieties.

There is not enough information about the participation of the *TaDREB1b* gene in high temperature stress, however, Shen Y. G. (2003) found that the *TaDREB1* gene in various wheat varieties is induced by low temperature, salinity and drought stress. It can be concluded that the *TaDREB1b* gene is involved in resistance to high temperature stress.

COMPUTATIONAL DESIGN OF NOVEL TRPV1 BINDERS

Mashalov R.U, Rustamov Kh.R, Razzokov J.I, Baev A.Y
Center for Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Relevance

The TRPV1 ion channel is a key player in pain perception and inflammation. It responds to various stimuli, including heat, acidity, and capsaicin (the spicy compound in chili peppers). When activated, TRPV1 triggers pain signals and can contribute to inflammatory responses. Due to its role in these processes, TRPV1 is a promising target for developing new pain medications and anti-inflammatory drugs. However, creating effective and safe TRPV1-targeting drugs has been challenging. Current approaches, such as using capsaicin analogs or TRPV1 antagonists, have faced limitations due to adverse side effects or lack of specificity.

Materials and methods

We used AlphaFold2, ProteinMPNN, and RFdiffusion to generate novel TRPV1 (PDB ID: 5IS0) binders. To identify the most promising candidates, we implemented a rigorous multi-faceted evaluation process. Each design was sorted based on its pLDDT, i_ptm, i_pae, and RMSD scores. Molecular dynamics (MD) simulations were also conducted to further evaluate the potential binders. Each binder-TRPV1 complex was placed in a water-filled simulation box with 0.1 M Na⁺ and Cl⁻ ions, using the GROMOS54A7 force field and TIP3 water model. The systems were energy minimized and equilibrated under NVT and NPT ensembles. Finally, 350 ps pulling simulations were performed to assess binder-TRPV1 interactions.

Results and its discussion

We designed total 6144 potential binders to TRPV1 allosteric binding site using our computational approach. After filtering all designs, we yielded 10 successful TRPV1 binder designs, selected based on their low i_{pae} values (7.8-12.9) and favorable scores for RMSD (0.8-1), i_{ptm} (0.39-0.62), and pLDDT (0.75-0.8). Six of these binders underwent MD simulations, revealing a correlation between lower i_{pae} values and higher pulling forces (around 800 kJ/mol/nm vs. 600 kJ/mol/nm for higher i_{pae} binders). Future work will focus on elucidating the biological effects of these binders on TRPV1 in both closed and open states, and experimentally validating their binding affinity and selectivity. This research holds promise for developing novel TRPV1-targeted therapeutics for pain and inflammation.

DISRUPTING THE PD-1/PD-L1/PD-L2 IMMUNE CHECKPOINT WITH COLD ATMOSPHERIC PLASMA: A MOLECULAR DYNAMICS STUDY

Mashalov R.U, Toshpo‘latova Z.I, Mahkamov M.X, Razzokov J.I.
Center for Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Relevance

The PD-1/PD-L1/PD-L2 pathway regulates immune responses. However, cancer cells can use this pathway to avoid being attacked by the immune system. Disrupting this pathway is a promising cancer immunotherapy strategy. Current approaches, such as antibody-based therapies, have limitations such as cost and potential side effects. Cold atmospheric plasma (CAP) offers a potential alternative by modifying residues on PD-1, PD-L1, and PD-L2, affecting their interactions. This thesis uses molecular dynamics simulations to investigate how CAP impacts these proteins, aiming to contribute to the development of novel cancer therapies.

Materials and Methods

Molecular dynamics (MD) simulations were performed using GROMACS 5.1 with GPU acceleration. The initial structures of the PD-1/PD-L1 and PD-1/PD-L2 complexes were obtained from the Protein Data Bank (PDB IDs: 4ZQK and 6UMT, respectively). For each complex, three systems

were generated: native, OX1 (7-9% oxidized residues), and OX2 (14-16% oxidized residues), using the Vienna-PTM 2.0 webserver. Each system was placed in a simulation box with water and 0.1 M Na⁺ and Cl⁻ ions. Systems underwent energy minimization and equilibration under NVT and NPT ensembles. 1 microsecond production runs were then conducted under NPT, using Nose-Hoover thermostat and Parrinello-Rahman barostat. All simulations were performed at 310 K and 1 bar, with a 1.2 nm cut-off. Umbrella sampling simulations were performed on 6 systems (native, OX1, and OX2 for each complex) using 30 windows separated by 0.1 nm, with initial configurations obtained from pulling simulations.

Results and Discussion

Molecular dynamics simulations revealed that CAP-induced oxidation weakens the binding of PD-L1 and PD-L2 to PD-1. The Gibbs free energy (ΔG) of binding for the native PD-1/PD-L1 complex was -110 kJ mol^{-1} , decreasing to -60 kJ mol^{-1} (OX1) and -30 kJ mol^{-1} (OX2) with increasing oxidation. Similarly, for PD-1/PD-L2, ΔG decreased from -210 kJ mol^{-1} (native) to -160 kJ mol^{-1} (OX1) and -120 kJ mol^{-1} (OX2). Increased RMSD fluctuations in oxidized systems indicate greater structural instability. These findings suggest that CAP disrupts the PD-1/PD-L1/PD-L2 immune checkpoint by weakening the interaction and increasing instability, potentially enhancing anti-tumor immunity.

ALTSGEYMER KASALLIGIGA SABAB BO‘UVCHI TOLASIMON AMILOID- β OQSILIGA STATIK VA O‘ZGARUVCHAN ELEKTR MAYDONLARINING TA‘SIRINI KAMPYUTERDA MODELLASHTIRISH USULI ORQALI O‘RGANISH

Maxkamov M.X. ^{1,2}, **Baev A.Y.** ^{1,2}, **Kurganov E.Sh.** ³, **Razzokov J.I.** ^{1,2}

¹ Ilg‘or texnologiyalar markazi, Toshkent, O‘zbekiston

² Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

³ Massachusetts texnologiya instituti va Garvard, Kembrij, AQSH

Dolzarbli

Altsgeymer kasalligi butun dunyo bo‘ylab millionlab odamlar aziyat chekadigan neyrodegenerativ kasallik. Altsgeymer kasalligining o‘ziga xos xususiyati – miyaning kulrang moddasida normal rivojlangan amiloid- β oqsillarining o‘z-o‘zidan to‘planib borishi va katta agregatlarga aylanishidir. Miyaning himoya to‘sig‘i tufayli turli xil ingibitor (dorilar) vositalaridan foydalanish bilan sezilarli darajada yuqori samaraga erishish qiyin bo‘lmoqda. Natijada, miya to‘sig‘ini hisobga olmaydigan invaziv/noinvaziv miya stimulatsiyalari neyrodegenerativ kasalliklarni davolash choralari takomillashtirishda asosiy yo‘nalishlardan biri bo‘lib turibdi.

Materiallar va usullar

Ushbu tadqiqotda biz molekular dinamika (MD) simulatsiyalari orqali polimorfik amyloid- β tolasimon oqsiliga statik va o‘zgaruvchan elektr maydonlarining ta‘sirini o‘rgandik. Model sistema sifatida Osaka mutatsiyasi nomini olgan amyloid- β 1-40 oqsilini oldik (maxsus ID kodi - 2MVX). MD simulatsiyalarini bajarish uchun GROMACS dasturidan foydalandik. 2MVX ning strukturasi www.rcsb.org dan olindi. Sistemaga suv molekulari va 0,1 Molyarli NaCl ionlari qo‘shildi. Sistemadagi atomlararo ta‘sirlarni ifodalash uchun AMBER99SB-ILDN kuch maydonidan foydalanildi. Suv molekulari uchun TIP3P modeli tanlandi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, tashqi elektr maydonlari orqali yirik amiloid- β agregatlarni parchalash va ularni toksik bo‘lmagan holatlarga o‘tkazishda maydonning parametrlari muhim ahamiyatga ega. Ya‘ni, ma‘lum chastotalarda o‘zgaruvchan maydon ko‘rinishidagi tashqi elektr maydonlarni

qo‘llash orqali yuqori samaradorlikka erishish mumkin. MD simulatsiya natijalariga ko‘ra, 0,2 GHz chastotali o‘zgaruvchan maydon, statik maydonga qaraganda amiloid- β tolalarini samaraliroq denaturatsiya qiladi. Olingan natijalar tashqi elektr maydonlarini qo‘llash orqali yuqori barqarorlikka ega bo‘lgan amiloid- β tolalarini buzishning molekular mexanizmlarini yaxshiroq tushuntiradi. Bu kelgusida Altsgeymer kasalligini davolashda yanada samarali terapevtik yondashuvlarni ishlab chiqish uchun qo‘llanilishi mumkin.

TOXICITY STUDY OF ANTI-COVID-19 DIMER RBD VACCINE - RENOVAC

**Muminov M.^{1*}, Tsiferova N.^{1,4}, Pshenichnov E.¹, Ermatova Kh.¹,
Charishnikova O¹, Abdullaev A.¹, Levitskaya Y.¹, Dalimova D.¹,
Sandhya M.², Geetanjali T.², Ankush D.², Pradhnya Ch.², Aditi W.²,
Jadhav A.², Mrunal M.², Pralhad W.², Abdurakhmonov I.³, and
Turdikulova Sh.¹**

1-Center for Advanced Technologies under the Ministry of Higher
Education, Science and Innovations, Tashkent, 100174, Uzbekistan

2-PRADO-Preclinical Research and Development Organization, Pvt. Ltd.,
Pune 410506, India

3-Center of Genomics and Bioinformatics, Academy of Sciences of
Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

4-Institute of Biophysics and Biochemistry, National University of
Uzbekistan, Tashkent, 100174, Uzbekistan

Relevance

The COVID-19 pandemic has driven countries to seek urgent solutions in health care, science, and innovation to combat the disease. In time vaccine development and large-scale vaccination campaigns are critical for pandemic control. However, assessing their safety, immunogenicity and understanding how the vaccine triggers immune system in preclinical studies is crucial for further development of vaccine candidate.

Thus, we have developed a dimer receptor binding domain based vaccine –RENOVAC and studies its toxicity and immunogenicity in animal models at GLP settings.

Methods

The tandem repeated RBD of SARS-CoV-2 with 5x GS linker expressed in CHO cells were formulated at three concentrations of target antigen: 0 µg/dose – Placebo Control; 10 µg/dose – Low dose and 25 µg/dose – High dose. The toxicity study involved two distinct studies: 14-day toxicity test: Placebo Control (G1), Low Dose (G2), and High Dose (G3), plus two groups for a 14-day toxicity test with a 28-day recovery: Placebo Control-R (G4) and High Dose-R (G5). Each group included 12 animals (6 males, 6 females). Animals were divided based on body weight to maintain less than ±20% variation. G2, G3, and G5 received 10 µg or 25 µg of the vaccine intramuscularly on Days 1 and 8. G1 and G4 received a placebo. Mortality, morbidity, clinical signs, and local tolerance were monitored daily, while body weights and feed consumption were tracked weekly. Ophthalmoscopic exams were performed in G1 and G3 during the last week. Hematology, chemistry, urine analysis, and organ pathology were examined after euthanasia.

Results and conclusion

Throughout the study, no mortality or abnormal clinical symptoms were detected in the rats. Hematology showed some dose-dependent changes in WBC values in males, but these normalized over time. In females, minimal changes in WBC, MCH, and other parameters were observed but deemed unrelated to treatment. Clinical chemistry revealed minor, non-toxicologically significant fluctuations in glucose and enzyme levels. Urine analysis showed temporary changes in pH and specific gravity, primarily in females.

Organ weight analysis indicated slight changes in spleen, kidney, and heart weights, but these normalized during recovery, except for minor thymus and liver weight variations. Histopathology showed minimal follicular hyperplasia in the spleen, likely due to immune response to the vaccine, but no toxicologically significant changes in other organs.

The study concluded that RENOVAC was well tolerated at doses up to 25 µg, with no observed adverse effects.

INHIBITION OF LIVER MITOCHONDRIAL LIPID PEROXIDATION BY DERIVATES OF TALATISAMINE

Muratova D. Kh^{1,2}., Ergashev N.A²., Asrarov M.I².

¹National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek. Uzbekistan

²Institute of Biophysics and Biochemistry at the NUUz named after M.Ulugbek, Uzbekistan

Relevance

Oxidative stress, which disrupts normal cellular signaling mechanisms, plays an important role in cells and tissues damage. Among the factors that damage the mitochondrial functional system, the accumulation of free radicals in the cell, as well as high concentrations of H₂O₂, accelerates the process of lipid peroxidation (LPO) in the mitochondrial membrane, causing the cellular antioxidant system to derail.

There is an increasing demand for biologically active substances extracted from plants to overcome various pathological processes that cause LPO processes. Detection of malondialdehyde (MDA), a product of LPO, which reacts with thiobarbituric acid in cells and tissues, is one of the ways to study LPO in biological systems.

Materials and methods

Diterpene alkaloid talatisamine, which was isolated from *Aconitum talassicum* (C₂₄H₃₉NO₅) plants growing in the territory of the Republic of Uzbekistan.

Mitochondria were isolated from the rat liver by differential centrifugation according to Schneider. Briefly, rat liver was homogenized in a medium (in mM): sucrose - 250, Tris-HCl - 10, EDTA - 1, pH 7.4 centrifuged at 1500×g for 7 min (0-2°C). Mitochondria were sedimented by centrifugation of supernatant at 6000×g for 15 min (0-2°C). The final mitochondrial pellet was suspended in a small volume of medium containing sucrose – 250 mM, Tris-HCl – 10 mM, was kept on ice prior to experiments. The amount of protein in the medium was 0.3-0.4 mg/ml.

Results and its discussion

Addition of Fe²⁺/ascorbate to incubation medium during the experiment resulted in a dramatic increase in MDA formation in mitochondria (3.15 nmol MDA/mg protein), and this was taken as a control (100%) to the MDA formation process in rat liver mitochondria. The effect of Fe²⁺/ascorbate

incubation medium on the action of the talatisamine alkaloid derivative 14-O-benzoyltalatisamine in different concentrations was studied.

Therefore, in subsequent studies, the antioxidant activity of diterpene alkaloids was also studied in the liver mitochondria model. In subsequent *in vitro* experiments, the antioxidant activity of the studied alkaloids was determined in the model of liver mitochondria contraction, where Fe²⁺/ascorbate-induced mitochondrial contraction amplitude (t-5min, $\Delta A_{540} = 0.330 \pm 0.012$) was taken as 100%. In this study, the effects of 14-O-benzoyltalatisamine on the LPO process in the mitochondrial membrane was studied. In contrast to talatisamine, 14-O-benzoyltalatisamine began to significantly affect the LPO process at a concentration of 10 μM . It was found to inhibit the LPO process at this concentration by $29 \pm 2.5\%$ compared to the control. As the concentration of 14-O-benzoyltalatisamine in the environment increased, its inhibitory effect on LPO began to be strongly manifested. Incubation medium concentrations of 25, 50, 75, and 100 μM of 14-O-benzoyltalatisamine inhibited LPO by $38 \pm 2.1\%$, $59 \pm 2.9\%$, $73 \pm 1.7\%$, and $91 \pm 2.3\%$, respectively, compared to control was found to inhibit.

A concentration of 100 μM of 14-O-benzoyltalatisamine alkaloid was found to maximally inhibit the LPO process in rat liver mitochondria membrane compared to the control. These mitochondrial suppression results were consistent with the results of experiments in which diterpenoid alkaloids reduced mitochondrial MDA formation. From the studies, it should be noted that the antioxidant activity of diterpenoid alkaloids - talatisamine and 14-O-benzoyltalatisamine showed relatively weaker antioxidant activity compared to 1-O-benzoylnapelline.

Therefore, the researched diterpene alkaloids prevent the pathologies developed due to the dysfunction of mitochondria and have a corrective effect on them. In this process, diterpene alkaloids interact with receptors and signaling systems located in mitochondrial membranes. These alkaloids reduced the negative effects of Fe²⁺/ascorbate by protecting mitochondrial membranes to some extent from damage. These alkaloids lead to the recovery of the membrane potential, oxidative phosphorylation process and ATP synthesis as a result of the recovery of the membrane structure to a certain extent during the LPO process, and the acceleration of the speed of electron transmission along the respiratory chain.

The investigated alkaloids exhibited antioxidant properties by inhibiting

Fe²⁺/ascorbate-induced mitochondrial suppression (LPO process) and MDA formation in membranes.

ALSGEYMER KASALLIGIDA DOFAMIN MIQDORIGA LIPOSOMALI POLIFENOLLAR TA'SIRINI O'RGANISH

Mustafakulov M.A.

O'zbekiston, Toshkent, Biofizika va biokimyo instituti

Dolzarbligi

Alsgeymer kasalligi (AK) progressiv kognitiv xususiyatlarini kamayishi va demensiya bilan tavsiflangan neyrodegenerativ kasallikdir. AK patogenezida oddiy nevropatologiyadan ko'ra murakkabroq ko'rinadi. Alsgeymer kasalligida miyadagi neyronlar nobud bo'ladi, bu beta-amiloid va tau oqsillarining anomal to'planishi oqibatidir. Mualliflar ilgari Alsgeymer kasalligi bilan og'riq odamlarda tau va o'ziga xos qandlar, glikanlar miqdori o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatdilar, ammo bu tahlillar kasallikning muntazam tekshiruv uchun foydalanish qiyin bo'lgan orqa miya suyuqligida o'tkazildi. Yangi tadqiqot qonida ma'lum darajadagi glikanlarga ega bo'lgan odamlarning Alsgeymer kasalligiga chalinish ehtimoli ikki baravar ko'proq ekanligini ko'rsatdi. Bu shuni anglatadiki, qondagi ushbu molekula miqdori Alsgeymer kasalligi xavfini birinchi alomatlardan ancha oldin baholash imkonini beradi. Testning aniqligi taxminan 80 foizni tashkil qiladi. Shovqin-suronli shaharda istiqomat qiladigan, naslida ham kuzatilgan va depressiyaga moyilligi bo'lgan yosh o'tgani sayin demensiya — bosh miyaning zararlanishi oqibatida yuzaga keladigan va aqliy qobiliyatning sezilarli darajada pasayishi bilan namoyon bo'ladigan asab tizimi kasalligi paydo bo'lish ehtimoli yuqori bo'ladi.

Neyrodegenerativ kasalliklarda dofamin almashinuviga polifenollarning ta'sirini o'rganishdan iborat.

Material va usullar

Alsgeymer belgilari bilan NDHning sporadik shakli odatda streptozosinni tana vazniga 1 mg dan 3 mg gacha bo'lgan miqdorda intraserebrentrikulyar ravishda bir marta yoki uch kun davomida yuborish orqali yuzaga keladi. Eksperimental neyrodegenerativ kasalliklar modeli rivojlanish

dinamikasida DAT (Dopamine Transporter); konsentratsiyasi Texas (AQSh) Elabscience® DAT to'plamidan foydalangan holda immunoferment usuli yordamida zardob, plazma va to'qima gomogenatida o'rganilgan. Ferment-substrat reaksiyasi sulfat kislota eritmasi qo'shilishi bilan ingibirlandi va rang o'zgarishi $450\text{ nm} \pm 10\text{ nm}$ to'lqin uzunligida spektrofotometrik tarzda o'lchandi. Keyin namunalardagi kalamush DAT konsentratsiyasi namunalarning OD ni standart egri chiziqqa solishtirish orqali aniqlandi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Bosh miya hujayralarining oligomerlariga nisbatan har xil sezgirlikni namoyon qiladi, eng sezgir xolinergik, keyin esa serotonin-ergikdir energiya almashinuvi hamda GABA-ergik hujayra turlari ikkinchisiga nisbatan AK patologiyasiga nisbatan kamroq o'rganilmagan. DAT-ergik neyronlar oraliq xususiyatlarni ko'rsatadi, AK patologiyasida bir qancha fiziologik qarish jarayonida bir qancha o'zgarishlarga uchraydi. Umuman olganda, DAT retseptorlari pasayishi, xususan bosh miyaning oldingi qismi, gipokamp va korteksidagi DATning kamayishi miyaning qarishi paytida miyada tez-tez kuzatiladigan xususiyatlar to'liq o'rganilmagan. Frontal va prefrontal korteks va gippokamplar glutamatning fiziologik jihatdan kamayishi bilan bog'liqlik DAT ajralib chiqishining kamayishiga olib keladi, gipofaollik, yurishlarning buzilishi va harakatlar pasayishiga olib keladi. Olingan natijalarga ko'ra Alsgeymer kasalligining eksperimental modeli kalamushlar qonida DAT miqdori nazorat guruhlarida 15.21 ng/mL , Alsgeymer kalamushlarda 2.41 ng/mL , Alsgeymer+euforbin-3 5.95 ng/mL , Alsgeymer+sumax 7.11 ng/mL polifenollar berilganda DAT miqdori biroz ko'tarilganligini ko'rish mumkin.

Alsgeymer kasalligiga chalinish hamda kognetiv xususiyatlarni kamaytirish uchun quyidagi xulosalar berish mumkin. Bosh miya tomirlariga ta'sir qiluvchi arterial gipertenziya va qandli diabet kabi kasalliklarni o'z vaqtida davolash zarur. Insultdan keyingi holatnida yaxshi e'tabor qilish lozim. Kalamushlarga polifenol berilganda kongitiv xususiyatlari yaxshilanishiga olib keldi.

TESKARI TRANSKRIPSIYA REAKSIYASI UCHUN REKOMBINANT HIV-RT VA MMLV-RT FERMENTLARINI OLISH

Naubetova M.N.^{1,2}, Husnora E.Y.^{1,2}, Davlatboeva U.A.^{1,2}, I.I. Karimov¹,
U.K. Yusupov^{1,2}, M.I. Muminov¹

1-Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Ilg'or texnologiyalar
markazi, 100174 Toshkent, O'zbekiston.

2-O'zbekiston Milliy universiteti, Biologiya fakulteti 100174 Toshkent,
O'zbekiston

Dolzarbligi

Teskari transkriptaza fermentlari molekular biologik va biokimyoviy tadqiqotlarda matritsa RNK lardan nusxa DNK molekulasini sintezlab olishda, kDNK kutubxonasini tuzishda, teskari-transkriptazali polimeraza zanjir reaksiyasini olib borish, kasallik va infeksiyalarga tashxis qo'yishda keng qo'llaniladi. Ayniqsa 2019-yil COVID-19 pandemiyasi davrida SARS-CoV-2 virusining teskari-transkripsiyali PZR usulidagi diagnostikasida ham RT-fermentlari muhim ahamiyat kasb etdi. Moloney sichqon leykemiya virusi teskari transkriptazasi (MMLV-RT) hamda Odam immun tanqisligi virusi teskari transkriptazasi (HIV-RT) o'zining yuqori faollikka egaligi bois katta masshtablarda ishlab chiqariladi. Ushbu fermentlarni mahalliy ishlab chiqarish hamda diagnostika sohasiga tatbiq qilish, diagnostik to'plamlarning hamyon-bop bo'lishiga hissa qo'shishi mumkin.

Ushbu tadqiqot MMLV-RT va HIV-RT fermentlarining *Escherichia coli* bakteriyasida ekspressiyalanib, oqsillarni tozalab olish hamda ushbu fermentlarning teskari transkripsiyali PZR reaksiyalarida qo'llashga qaratilgan.

Materiallar va usullar

MMLV-RT va HIV-RT fermentlarini kodlovchi plazmida kimyoviy transformatsiya usuli yordamida *E.coli* Lemo21 (DE3) shtammiga kiritildi. Pozitiv transformantlar mos antibiotikli LB agar ozuqa muhitida tanlab olindi. Keyinchilik, standart protokol asosida oqsil ekspressiyalandi. Jarayon tugagach hujayra cho'kmasi sentrifuga yordamida yig'ib olindi va 2mg/ml lizotsim tutgan lizis buffer yordamida hujayra qobig'i parchalandi. Namuna qayta sentrifugalanib, eruvchan oqsilli supernatant qismidagi maqsadli fermentlar cOmplete™ His-Tag Purification 1 mL xromatografiya kolonkasi yordamida standart protokol asosida tozalab olindi. Tozalab olingan maqsadli

fermentlarning tozaligi va mavjudligi mos ravishda SDS-PAAG elektroforezi va western blot analizlari yordamida tekshirildi. Elutsiya namunasining bufferi 10 kDa filtrli 500 µL sentrifuga probirkalarida almashtirilib, fermentlarning funksional faolligi SARS-CoV-2 virusini aniqlashda nazorat fermentlarga solishtirgan holda o‘rganildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

O‘tkazilgan SDS-PAAG va Western blot analizlari haqiqatda ham maqsadli MMLV-RT va HIV-RT oqsillarining muvaffaqiyatli ekpressiyalanganligini ko‘rsatib, ularning molekular massasi mos ravishda kutilganidek 76 va 66 kDa ekanligi standart oqsil markerlarga solishtirilgan holda isbotlandi. Shuningdek, SDS-PAAG analizida elutsiya namunalari tarkibida maqsadli oqsillar asosiy qismni tashkil etganiga qaramasdan bir qator boshqa oqsillarning ham mavjudligi aniqlandi. Ammo SARS- CoV-2 virusini aniqlashga qaratilgan ayni-vaqtdagi teskari transkripsiyali PZR reaksiyasi tijorat fermentlari bilan solishtirilib olib borilganda musbat va manfiy namunalarni tijoriy fermentlar bilan bir xil tarzda aniqlash imkonini berishi tasdiqlandi.

CORRELATION BETWEEN VEGETABLE OIL CONSUMPTION AND CARDIOVASCULAR DISEASE CASES IN UZBEKISTAN

Nuriddinov Sh.J.^a, Bozorov S.S.^a, Abduxalimova S.A.^a, Alyavi B.A.^c, Uzokov J.K.^c, Abdullaev A.X.^c, Dalimova D.A.^a, Khakimov B.B.^b

^aCenter for Advanced Technologies, 100174,

Talabalar shaharchasi 3A street, Tashkent, Uzbekistan,

^bDepartment of Food Science, Faculty of Science, University of Copenhagen, Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C, Denmark

^cRepublican specialized scientifically-practical center of therapy and medical rehalitation state unitary enterprise, Tashkent, Uzbekistan

Relevance of research. Cardiovascular diseases (CVDs) are a major cause of morbidity and mortality globally, and dietary habits are recognized as significant factors influencing their prevalence. The consumption of vegetable oils, which are widely used in various cuisines, has been the subject of numerous studies due to their potential impact on cardiovascular health. This literature review aims to provide an overview of the existing research on

the correlation between vegetable oil consumption and CVD cases, with a specific focus on Uzbekistan.

Extensive research has been conducted worldwide to understand the relationship between dietary fats and cardiovascular health. Studies have shown that different types of fats have varying effects on heart health. For instance, saturated fats are generally associated with increased risk of CVD, while unsaturated fats, particularly polyunsaturated and monounsaturated fats found in vegetable oils, are considered beneficial.

A meta-analysis by Mozaffarian et al. (2010) highlighted that replacing saturated fats with polyunsaturated fats can significantly reduce the risk of coronary heart disease (CHD). Similarly, research by Mensink et al. (2003) demonstrated that monounsaturated fats have a positive effect on lipid profiles, reducing LDL cholesterol levels.

Research in Central Asia, including Uzbekistan, has been limited compared to global studies. However, there are some noteworthy contributions. A study by Mamatkulov et al. (2015) examined dietary patterns in Uzbekistan and found that vegetable oil consumption has increased significantly over the past two decades. The study also noted a corresponding rise in CVD cases, suggesting a potential link.

Another study by Tursunov and Karimova (2018) focused on the impact of dietary habits on cardiovascular health in the region. Their findings indicated that while traditional diets were rich in fruits and vegetables, the recent shift towards higher consumption of processed foods and vegetable oils might be contributing to the increased incidence of CVD.

Methodological Approaches

Various methodologies have been employed to study the correlation between dietary factors and cardiovascular health. Prospective cohort studies, such as those conducted by Mozaffarian et al. (2010), provide robust data by following large populations over time and assessing their dietary habits and health outcomes. These studies are valuable for establishing causal relationships.

Cross-sectional studies, on the other hand, offer a snapshot of dietary habits and health status at a single point in time. While they are useful for identifying associations, they cannot establish causality. Additionally, dietary surveys and food frequency questionnaires are commonly used to gather data

on dietary intake, though they rely on self-reported information, which can introduce bias.

Results and its discussion. The existing literature indicates a significant relationship between dietary fat consumption and cardiovascular health. Global studies have consistently shown that unsaturated fats, particularly those found in vegetable oils, are beneficial for heart health. However, the specific context of Uzbekistan requires further investigation due to unique dietary patterns and lifestyle factors. This literature review provides a foundation for the proposed PhD research, which aims to explore the correlation between vegetable oil consumption and CVD cases in Uzbekistan in greater detail.

ATEROSKLEROZ MODEL HAYVONLARDA BIOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARNING O‘ZGARISHI HAMDA UNI TABIIY BIRIKMALAR BILAN KORREKSIYALASH

**O‘rinov S.D.¹, Mustafaqulov M.A.², Mahmudov L.U.³,
Hamroyev S.H.¹, Qo‘zeyiv Sh.N.¹**

¹Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti

²O‘zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti

³O‘zRFA Biorganik kimyo instituti

Dolzarbligi

Ateroskleroz surunkali yallig‘lanish holati bo‘lib, arterial devorlarda blyashka to‘planishi bilan tavsiflanadi. Bu blyashka yog‘, xolesterin, hujayra chiqindilaridan iborat. Vaqt o‘tishi bilan blyashka to‘planishi tomirlarni toraytiradi, bu ularni kamroq moslashuvchan qiladi va qon oqimini cheklaydi.

Hisob-kitoblarga ko‘ra, har yili 17,9 million kishi yurak-qon tomir kasalliklaridan vafot etadi, bu butun dunyo bo‘ylab barcha o‘limlarning 31% ni tashkil qiladi. Ateroskleroz bunda muhim hissa qo‘shadi. Bu dislipidemiya, anormal arterial kalsifikatsiya va oksidlovchi stress bilan bog‘liq arterial kasallik.

Xolesterin va triglitseridlar yurak-qon tomir kasalliklarining asosiy sababi bo‘lgan aterosklerozning rivojlanishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadigan muhim lipidlardir. Yuqori zichlikdagi lipoprotein xolesterin darajasi endotelial disfunktsiyani va yallig‘lanishni rag‘batlantirish orqali arterial

plaklarning shakllanishiga yordam beradi, triglitseridlarning yuqori darajasi esa lipoprotein metabolizmini va yallig'lanish reaksiyalarini kuchaytirish orqali bu jarayonlarni kuchaytiradi. Aksincha, yuqori zichlikdagi yuqori xolesterinli dietani xolesterin teskari xolesterin tashish orqali himoya rolini o'ynaydi. Ushbu tadqiqot lipidlarning aterosklerotik progressiyani qo'zg'atish uchun o'zaro ta'sirining murakkab mexanizmlarini ko'rib chiqadi va ularning yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olish va davolash strategiyalariga ta'sirini ta'kidlaydi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi uchta alohida sog'lom, ateroskleroz bilan kasallangan va davolangan quyon guruhlaridagi xolesterin va triglitseridlar darajasini o'rganishdir. Ushbu guruhlar bo'yicha lipid profillarini tahlil qilish orqali tadqiqot turli omillarning lipid metabolizmiga ta'sirini va ularning ateroskleroz rivojlanishi uchun potensial oqibatlarini aniqlashga qaratilgan. Ushbu tadqiqot boshqariladigan hayvonlar modelida xolesterin va triglitseridlarning yurak-qon tomir sog'lig'iga qanday ta'sir qilishini yaxshiroq tushunishga yordam beradi, natijada dislipidemiyaning boshqarish va kamaytirish uchun kelajakdagi terapevtik strategiyalar haqida ma'lumot beradi.

Materiallar va usullar

Tana vazni 1,8 dan 2,0 kg gacha bo'lgan 3-4 oylik jami 6 ta laboratoriya oq quyonlari ishlatildi. Aterosklerozni qo'zg'atish uchun quyonlarga aterogenezni rag'batlantirish uchun 4 hafta davomida yuqori xolesterinli dieta berildi.

Hammasi bo'lib 6 ta quyon, nazorat A guruhiga (n=2) va ateroskleroz model guruhiga (n=4) ajratilgan. **Nazorat guruhidagi** quyonlarga oddiy ovqatlanish, ya'ni 4 hafta davomida korm berildi, tajriba guruhi esa B guruhi (n=2) va C guruhlarini (n=2) ga bo'lindi. **B guruhi aterosklerozni qo'zg'atish** uchun 4 hafta davomida kuniga 50 gramm/kg (n = 2) bilan oziqlangan, **C guruhi** esa o'rnatilgan ateroskleroz modelini korreksiya qilish maqsadida 10 kun davomida kuniga 50 mg/kg miqdorda Glisirrizin kislotaning monoammoniyli tuzi (GLAS) preparati bilan davolandi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Olingan natijalarga ko'ra nazorat sog'lom hayvonlar qonida trigliseridlar miqdori 40.53 mg/dl ni tashkil qildi. Ateroskleroz model hayvonlar qonida bu miqdor 118.055 mg/dl ni tashkil qildi. GLAS yordamida davolangan hayvonlar qonida esa bu ko'rsatkich 94.78 mg/dl ni tashkil qildi. Olingan natijalar asosida shuni aytish mumkinki, glisirrizin kislota va uning

hosilalar nafaqat qon tomir funksiyasini yaxshilaydi, balki ateroskleroz kasalligida qondagi trigliseridlar miqdorini ham kamaytiradi. Bu esa kelajakda ushbu turdagi kasalliklarga qarshi dori vosita yaratishga asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

OPTIMIZING THE CAR T-CELL THERAPY IN MULTIPLE MYELOMA: INSIGHTS FROM MATHEMATICAL MODELING

Punko A.¹, Volkova A.²

¹Higher School of Economics, Moscow, Russia;

²Marchuk Institute of Numerical Mathematics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Relevance

Chimeric Antigen Receptor T-Cell (CAR-T) therapy has shown high efficacy in treating patients with multiple myeloma (MM). However, challenges remain due to patient relapses and therapy-related toxicity. A variety of CAR constructs are being developed to enhance cell expansion and persistence in the blood, aiming to boost CAR-T therapy’s effectiveness. Mathematical models are one of the translational tools widely used to evaluate, describe and predict the complex cellular kinetics and dynamics of CAR-T therapy. Advancing CAR-T modeling can help identify additional key parameters and quantify their impact on clinical outcomes, ultimately supporting the development of more effective CAR-T therapies.

Materials and methods

A systematic review of mathematical models describing the kinetics and efficacy of CAR-T immunotherapy was conducted following international PRISMA guidelines. From the review’s findings, a base model was chosen to support further modeling of various CAR-T constructs. Studies measuring the percentage of cytolysis after culturing CAR-T cells with MM cell lines, as well as clinical trials involving CAR-T therapy for MM patients, were identified through searches in the databases PubMed, ClinicalTrials and BioRxiv. All graphical data were digitized using WebPlotDigitizer. The digitized data were visualized, verified against the original sources, and subjected to exploratory analysis in the R software environment. Additionally, R was used to remove

duplicate articles and aggregate clinical data.

Biologically relevant values for parameters specific to CAR-T constructs and cell lines were found in the literature. A sequential model calibration approach was used for modeling, where some parameters were estimated based on *in vitro* experiments, and the remaining parameters were estimated based on clinical data. The parameters were calibrated on different CAR constructs. In modeling preclinical and clinical data, all calculations were conducted using the Stochastic Approximation Expectation-Maximization algorithm in Monolix version 2023R1. The model was deemed optimal when all parameters were identifiable and the Akaike information criterion was minimized. A parameter was considered identifiable if its relative standard error was below 50%. The quality of the data description was checked by constructing diagnostic plots: individual fits, observed versus predicted values, weighted residuals.

Results and its discussion

A systematic review of mathematical models was conducted to select a base model, and *in vitro* data from 17 studies and clinical data from 26 studies were obtained for subsequent modelling. We found clinical trial results with 15 CAR-T cell designs that differed in affinity and avidity binding. Then a model has been developed that

allows for the description of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of CAR-T in patients with MM. This study integrates key drug-specific and system-specific parameters responsible for CAR-T cell functionality in preclinical and clinical studies. Using a mathematical model, we were able to characterize (i) the destruction of multiple myeloma tumor cells by CAR-T cells in 13 cell lines with effector to target cell ratios ranging from 1:256 to 80:1, (ii) the multiphase profile of CAR-T cell pharmacokinetics including distribution, expansion, contraction and persistence phases, and (iii) the dynamics of clinical biomarkers in multiple myeloma patients.

In the future, this model can serve as a valuable tool for comparing CAR-T constructs with varying binding affinities and avidities, optimizing CAR-T dose and dosing regimens, and identifying parameters that most significantly impact pharmacokinetics, BCMA levels, and M-protein dynamics. Additionally, integrating individual patient data into the model could further refine its accuracy and enable assessment of interindividual variability.

TURLI YOSHDAGI QANDLI DIABET MODELLI KALAMUSHLARDA GLUKOZA MIQDORINING O‘ZGARISHI VA UNGA O‘SIMLIK EKSTRAKTINING TA‘SIRINI O‘RGANISH

**Qo‘ziyev Sh.N., Ashurmatov A.O., O‘rinov S.D., Hamroyev Sh.H.,
Isoqova Ch., Mustafoyeva E.K.**

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti

Dolzarbligi

Birlashgan Millatlar Tashkiloti (BMT) diabetni tarqalishining kuchayishi munosabati bilan uni “XXI asrning yuqumli bo‘lmagan epidemiyalari” ga kiritishni taklif qildi. Mavjud vaziyatni optimallashtirish uchun: qandli diabet bilan kasallanishni kamaytirish, uning asoratlarini to‘g‘irlash, davolash samaradorligini oshirish, diabet patogenezi mexanizmlarini yanada o‘rganish va tushuntirish, zamonaviy eksperimental va klinik tadqiqotlar asosida tuzatishning samarali usullarini izlash bugungi kunning dolzarb muammolardan bo‘lib kelmoqda.

Qandli diabet ko‘plab keksa odamlarga ta‘sir qiladigan jiddiy kasallikdir. Qandli diabet odamning qondagi glukoza darajasi, shuningdek, qon shakari juda yuqori bo‘lganida paydo bo‘ladi. Yaxshi xabar shundaki, 2-toifa diabetni kechiktirish yoki oldini olish choralari ko‘rish mumkin, bu kasallikning eng keng tarqalgan shakli keksa odamlarda rivojlanadi.

2-toifa diabet (T2D) keng tarqalgan metabolik kasallik bo‘lib, insulin qarshiligi va insulinning yetarli darajada sekretsiyasi tufayli giperqlikemiya bilan tavsiflanadi. Uning tarqalishi so‘nggi bir necha o‘n yilliklar ichida butun dunyo bo‘ylab o‘sib bordi va bu aholi salomatligi uchun muhim muammoga aylandi. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma‘lumotlariga ko‘ra, 2017-yilda dunyo bo‘ylab taxminan 462 million kishi qandli diabet bilan kasallangan va kelgusi yillarda bu raqam sezilarli darajada oshishi kutilmoqda. Qandli diabet haqidagi tushuncha 1920-yillarning boshlarida insulinning kashf etilishi bilan oldinga sezilarli darajaga erishdi. Ushbu yutuq diabetni boshqarishda burilish nuqtasi bo‘ldi, 1-toifa diabet (T1D) bilan og‘riganlar uchun hayotni saqlab qolish uchun davolashni taklif qildi va oxir-oqibat T2Dni boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bunday yutuqlarga qaramay, T2D tarqalishining ortib borishi uning global sog‘likka o‘sib borayotgan ta‘sirini yumshatish uchun samarali oldini olish va boshqarish

strategiyalarining dolzarbligini ta'kidlaydi. Yuqori qon glukozasiga javoban yetarli bo'lmagan insulin darajasini tuzatishga qaratilgan samarali terapevtik strategiyalarni ishlab chiqish aniq asosiy patologik mexanizmlarni yo'naltirishga tayanadi. Biroq, insulin yetishmovchiligi buzilgan β -hujayra funksiyasi, β -hujayra massasining kamayishi yoki ikkala omilning kombinatsiyasi bilan bog'liqmi, aniq emas. Shunga qaramay, qoldiq β -hujayralar funksionalligining sezilarli darajada pasayishi T2Dda kuzatilgan insulin reaksiyasining chuqur qisqarishini tushuntirish uchun zarur ko'rinadi. Biroq, bu muhim tushunchaga qaramay, T2D ning rivojlanishi davomida β -hujayra funksional o'zgarishlarini o'rganuvchi mexanik tadqiqotlar va bu funksional o'zgarishlarga hissa qo'shadigan o'ziga xos mexanizmlar nisbatan o'rganilmagan bo'lib qolmoqda.

Materiallar va usullar

Biz tadqiqotlarning dastlabki bosqichida 3, 6, 9 va 12 oylik laboratoriya kalamushlarida teri ostiga alloksan preparatini 3 kun mobaynida 60 mg/kg miqdorda fiziologik eritmada eritgan holda yuborildi va 14 kun davomida kuzatiladi. Ushbu davr davomida hayvonlardagi morfologik, etiologik faolligi hamda tana vaznining o'zgarishi kabi ko'rsatkichlari kuzatib borildi.

Stabillovchi agent sifatida Batat (*Ipomea batatas Lam.*) tugunagidan ajratib olingan ekstraktdan foydalandik. 100 g batat tugunagi yupqa qilib kesib olindi va havoda quritildi hamda 36 soat davomida ekstraksiya qilingan (distillangan suv).

Tajriba hayvonlari qonidagi glukoza ko'rsatkichlarini aniqlash uchun Satellit kompaniyasiga tegishli glukometr asbobidan foydalanildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Bunda sog'lom hayvonlar qonidagi glukoza miqdori 5,4 mmol/ml ni tashkil qildi. Alloksan yordamida chaqirilgan 3 va 6 oylik diabet model hayvonlarda bu ko'rsatkich 15,4 mmol/ml. Davolash uchun ajratib olingan ekstrakt 7 kun davomida kasal hayvonlar tana vazniga 50 ml/kg miqdorda yuborildi. Qiyosiy preparat sifatida sotuvda mavjud Diabeton dori vositasidan foydalanildi. Tajribalar davomida barcha hayvonlar qonidagi glukoza miqdori tekshirib borildi. Bunda Diabeton ta'sirida glukoza miqdori kasal hayvonlarga nisbatan 9,6 mmol/ml ni tashkil qildi. Ekstrak bilan davolangan hayvonlar qonidagi glukoza miqdori 10,6 mmol/ml ni tashkil qildi. 9 va 12 oylik hayvonlarda alloksan ta'sirida glukoza miqdori sezilarli darajada oshib 18,1

mmol/ml tashkil qildi va o'lim holati kuzatildi. Ekstrak ta'sirida ushbu hayvonlar qonidagi glukoza miqdori 11,4 mmol/ml gacha pasayishi aniqlandi.

Qandli diabet model hayvonlarning qon plazmasi tarkibidagi glukoza miqdori o'simlik ekstrakti ta'sirida kasal hayvonlarga nisbatan kamaydi. Bundan tashqari, model hayvonlar tana massasi nazoratga nisbatan pasayishi tabiiy birikmalar ta'sirida bu ko'rsatkich tiklanishi kuzatildi.

TURLI YOSHDAGI KALAMUSHLAR QONIDA SITOKINLAR MIQDORINING O'ZGARISHINI ANIQLASH

**Qo'ziyev Sh.N., Mustafakulov M.A., Dalimova S.N., Hamroyev Sh.H.,
Isoqova Ch., Sayfullayeva H.A.**

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti

Dolzarbligi

Qarish mexanizmlari haqidagi bilimlarni takomillashtirish hozirgi tadqiqotning muhim maqsadi hisoblanadi. Hisob-kitoblarga ko'ra, 2025–2030-yillarda 65 va undan katta yoshdagi aholi boshqa yosh guruhlariga nisbatan 3,5 baravar ko'payadi. Muvaffaqiyatli va patologik qarish jarayoni o'rtasidagi farqqa ko'proq ta'sir qiladigan biologik mexanizmlar orasida yallig'lanish, shubhasiz, eng ko'p o'rganilganlardan biridir. Qarish immunitet tizimining miqdoriy va sifat jihatidan o'zgarishi bilan tavsiflanadi. Immunosensiya deb nomlanuvchi bu hodisa sitokin disregulatsiyasi bilan birga keladi, bu yallig'lanishga qarshi sitokinlarning ko'payishi va yallig'lanishga qarshi sitokinlarning kamayishi bo'lib, surunkali past darajadagi yallig'lanish holatiga olib keladi. Bunday holatning potensial klinik oqibatlarini, shu jumladan qo'shma kasalliklar va o'lim xavfi ortishi muhim ahamiyatga ega. Boshqacha qilib aytganda, yallig'lanish zaiflikning patofiziologik jarayonining biologik asosini tashkil qilishi mumkin. Qarish bilan birga keladigan yallig'lanish holati suyak, ozuqaviy va mushak metabolizmiga ta'sir qiladi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi turli yoshdagi kalamushlar qonida sitokinlar miqdorining o'zgarishini aniqlashdan iborat.

Materiallar va usullar

Tajribalar davomida 3, 6, 9, 12 va 15 oylik tajriba kalamushlari qon plazmasidan foydalanildi. Tajriba hayvonlar qoni alohida maxsus

probirkalarga yig'ib olindi, hamda 3000 ob/min tezlikda 3-5 daqiqa sentrifugalanib plazmalari ajratib olindi. Interleykin-6 aniqlash metodi. Ushbu tadqiqotda immunoferment (Rat IL6 (Interleykin 6) Elisa) to'plami foydalanildi. Ushbu to'plamda taqdim etilgan mikrotitr plitasi Rat IL6 uchun xos bo'lgan antitana bilan oldindan qoplangan. Standartlar yoki namunalar tegishli mikrotitr plastinka quduqlariga qo'shiladi, so'ngra kalamush IL6 uchun xos bo'lgan biotin-konjugatsiyalangan antitana bilan ishlov berildi. Substrat eritmasi qo'shilgandan so'ng, faqat kalamush IL6, biotin-konjugatsiyalangan antitana va ferment bilan konjugatsiyalangan avidinni o'z ichiga olgan quduqlar rang o'zgarishini namoyon qiladi. Ferment-substrat reaksiyasi sulfat kislotasi eritmasi qo'shilishi bilan ingibirlandi va rang o'zgarishi $450 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ to'lqin uzunligida spektrofotometrik tarzda o'lchandi. Keyin namunalardagi kalamush IL6 konsentratsiyasi namunalarning OD ni standart egri chiziqqa solishtirish orqali aniqlandi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Olingan natijalarga ko'ra 3 oylik kalamushlar qonida interleykin miqdori 549.327 pg/mL, 6 oylik hayvonlar qonida 687.261 pg/mL, 9 oylik hayvonlar qonida 705.588 pg/mL, 12 oylik hayvonlar qonida 722.327 pg/mL, 15 oylik hayvonlar qonida 732.327 pg/mL ni tashkil qildi.

Sitokinlar tanadagi yallig'lanishni nazorat qilishga yordam beradigan signal beruvchi oqsillardir. Ular immunitet tizimiga mikroblar yoki kasal bo'lib, qolishi mumkin bo'lgan boshqa moddalar tanaga kirsa, himoya qilish imkonini beradi. Juda ko'p sitokinlar ortiqcha yallig'lanishga va avtoimmun kasalliklarga olib kelishi mumkin. Ammo endi bilamizki, leykotsitlardan boshqa hujayralar bu oqsillarni chiqaradi. Bundan tashqari, interleykinlar leykotsitlar bo'lmagan hujayralar o'rtasida xabarlarini uzatishi mumkin.

Qarish surunkali yallig'lanish holatiga olib keladigan immunitet, gormonal va yog'li o'zgarishlar bilan birga keladi. Yallig'lanishga qarshi sitokinlarning darajasi, asosan IL-6, qarishga zararli ta'sir ko'rsatadi. Ular zaiflik, kognitiv pasayish va kardiologik, nevrologik va qon tomir hodisalarining boshlanishiga ta'sir qiladi. Ular, shuningdek, saraton kasalliklarining kelib chiqishi, yurak yetishmovchiligida yurakning qayta tuzilishi va boshqalar bilan chambarchas bog'liq.

MIKROSATELLIT MARKERLAR YORDAMIDA MAHALLIY OLMA NAVLARINING XILMA-XILLIGINI ANIQLASH

Raxmatullayev A.I.¹, **Esonova G.U.**¹, **Rejapova M.M.**^{1,2},
Abduraximov A.A.^{1,3}, **Abdullayev A.A.**¹

1-Ilgʻor texnologiyalar markazi, 2-Xalqaro Biosalin Qishloq Xoʻjaligi Markazi, 3-Oʻzbekiston Milliy universiteti huzuridagi Biofizika va Biokimyo instituti

Dolzarbligi

Mahalliy olmaning yovvoyi ajdodi boʻlgan *Malus sieversii* Markaziy Osiyo hududiga xos boʻlib, butun dunyoda olma seleksiyasi uchun muhim genetik resurs hisoblanadi. Oʻziga xos iqlim va ekologik sharoitlar ushbu hududda kasalliklarga chidamli, meva sifati va turli ekologik sharoitlarga moslashuvchan xilma-xil olma navlarining rivojlanishiga sabab boʻlgan. Mikrosatellit markerlar (SSR), turli oʻsimlik turlarida, shu jumladan olmada ham genetik xilma-xillik va populatsiya tuzilishini baholash uchun asosiy vosita sifatida foydalanib kelinmoqda. Ushbu markerlar yuqori polimorfizmlik darajasi, kodominant irsiylanish va genom boʻylab keng tarqalishi bilan genetik tadqiqotlar uchun ideal vosita hisoblanadi. Mikrosatellit tahlilini olma navlariga qoʻllash turli navlar oʻrtasidagi genetik bogʻliqlikni, populatsiya tuzilishi va miqdoriy belgilar lokuslarini (*QTL*) aniqlash va seleksiya maqsadlarida foydalanish mumkin boʻlgan noyob genetik xususiyatlarni oʻrganishga yordam beradi. Ushbu tadqiqotda *CH03g07*, *CH05e03*, *CH01d09* mikrosatellit markerlaridan foydalanib mahalliy olma navlarining genetik xilma-xilligini oʻrganish maqsad qilingan.

Material va usullar

Surxondaryo va Xorazm viloyatlari, Qoraqalpogʻiston Respublikasining Toʻrtkoʻl, Ellikqalʼa tumanlarida oʻstirilayotgan mahalliy olma navlaridan 107 ta namunalar olindi. Yigʻilgan oʻsimlik namunalaridan genom DNK sini “PureLink® Plant Total DNA Purification Kit” (Thermo Fisher Scientific) toʻplami yordamida ajratildi. Ajratilgan gDNK sifati va miqdori Nanophotometer NP80 (Implen) spektrofotometrda tekshirildi. Mahalliy olma navlarida genetik xilma-xillikni aniqlash uchun *CH03g07*, *CH05e03*, *CH01d09* (Liebhard va boshq.) mikrosatellit markerlaridan foydalanildi. PCR jarayoni liofillangan tayyor PCR core (Izogen, Rossiya) yordamida,

amplifikatsiya jarayoni Termosikler VERITI (AQSH) amplifikatorida amalga oshirildi. Amplifikatsiya mahsulotlari 3.5 % li agaroz gelida gel elektroforez usuli yordamida ajratildi. 100 va 50 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific) DNK markeri amplikonlar uzunligini aniqlashda foydalanildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

80 ga yaqin navga tegishli 107 ta mahalliy olma namunalari 3 ta SSR markerlari asosida genotiplandi. *CH03g07* markeri tahlilida allel o'lchamlari 119 j.n dan 129 j.n gacha o'zgargan bo'lib, aksariyat navlar uchun 123 j.n. alleli dominant bo'lib chiqdi. Eng ko'p allel xilma-xilligi *CH01d09* markerida qayd etildi, bu yerda bir nechta allellar (148 j.n dan 172 j.n gacha) aniqlanib, ko'plab navlarda geterogenlik kuzatildi. *CH03g07* markeri bo'yicha tahlil qilinganda 4 ta allel aniqlangan (119 j.n, 123 j.n, 127 j.n va 129 j.n) bo'lsada, 123 j.n bo'lgan allellar dominant ekanligini ko'rsatdi (65 ta namunada-60,75%), geterogenlik indeksi esa 23,36% (24 namunada). *CH05e03* markerida esa olma navlarida xilma-xillik kuzatildi (6 ta allel: 166 j.n dan 200 j.n gacha). Marker uchun geterogenlik ko'rsatkichi 32,7% (35 ta namunada). 200 j.n, 188 j.n, 174 j.n uzunlikdagi allellar dominant fragmentlar ekanligi aniqlandi. *CH01d09* markerining polimorfizmlarini o'rganishda aniq dominant fragmentlar aniqlanmadi. Geterogenlik darajasi 37,38% ni tashkil etdi (40 ta namunada). 148:172 j.n allel fragmentlari boshqa fragmentlarga qaraganda ko'proq uchrashi aniqlandi, bu esa o'simliklarning adaptiv xususiyatlari va kasalliklarga chidamliligi bo'yicha muhim ko'rsatkichlar hisoblanadi. Polimorfizm informatsiya kontenti (PIC, Polymorphism Information Content) qiymati *CH03g07*, *CH05e03*, *CH01d09* markerlari uchun mos ravishda 0.718, 0.884, 0.774 ekanligi aniqlandi. Yuqori PIC qiymatlarini namoyon etgan markerlar genetik xilma-xillikni yanada chuqurroq o'rganishda va olma navlari orasidagi o'zaro bog'liqlik va farqlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Bu ma'lumotlar O'zbekistonning noyob olma navlarini saqlash va ularni kelgusidagi seleksiya ishlarida foydalanishga katta hissa qo'shadi.

SIMULTANEOUS OPTICAL AND ELECTRICAL ACCESS TO LONG-TERM MEMORY ENSEMBLES IN MICE NAVIGATING VIRTUAL ENVIRONMENTS

Sariev Anvar¹, Naveed Ghani¹, Sebnem Tuncdemir¹, Andres Grosmark¹

¹ USA, Farmington, University of Connecticut School of Medicine

Relevance

Creating cognitive maps to navigate environments is a crucial role of the hippocampal memory system. Spatial memory deficits often accompany neurological conditions like dementia. To effectively use these maps for navigation, several functions are necessary: initial encoding of environmental layout, distinguishing between similar yet distinct environments, and identifying significant cues within each map. While cognitive maps spontaneously form during exploration, their evolution and the underlying neural circuitry remain largely mysterious.

Materials and methods

Here, we present a novel approach to study the encoding, consolidation, and retrieval of cognitive maps in which we simultaneously combine: 1) two-photon calcium imaging, 2) large-scale electrophysiological recordings, 3) 3D virtual reality exploration, 4) tracking movement and lick rate, and 4) real-time pupillometry.

Results and discussion

Complementing the calcium imaging of thousands of neurons tracked across weeks, simultaneous electrophysiological recording across the entire hippocampus provides temporally precise information about ongoing network states and inputs within neural circuits. Virtual reality environments offer unprecedented control over sensory inputs and behavioral paradigms, enabling precise manipulation of cognitive processes. Simultaneously tracking pupillary responses provides an independent measure of task engagement, arousal, and attention providing access to processes known to influence memory formation on sub-second timescales. Currently, we are combining this approach with a closed-loop network-state triggered optogenetics for targeted manipulations of the circuits of spatial memory consolidation. By leveraging the strengths of each technique, this novel combinatorial approach

offers a comprehensive approach to the study of the neural mechanisms underlying memory processes, paving the way for targeted interventions in memory-related disorders and cognitive enhancement strategies.

This work is supported by startup institutional funds (AG, ST) and NIH R00 MH122226 (ST).

FEATURES OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF ADOLESCENTS LIVING IN DIFFERENT ECOLOGICAL REGIONS OF KARAKALPAKSTAN

Shamuratova G.K.

Uzbekistan, Nukus, Karakalpak State University

Relevance

One of the most urgent problems of modern medicine is the health of the population, especially the most exposed to unfavorable environmental factors of its part - school-age children. It has been established that the state of human health in different periods of ontogenesis is largely determined by the degree of interrelation of morphofunctional systems that characterize the constitutional integrity of the organism. In this regard, the monitoring of physical development in representatives of the population is most suitable for assessing human health. With the above in mind, with the help of our study we aimed to determine and compare the physical development of adolescents living in different unfavorable environmental areas of Karakalpakstan.

Materials and methods

The study was conducted in the spring of 2024. In the study, the physical development of 1855 adolescents (including 983 boys and 872 girls) aged 14-15 years living in different districts of the Republic of Karakalpakstan (Muynak, Nukus, Turtkul) was studied using the conventional method. In the selected ecological areas the pollution levels are different and especially close to the dried up Aral Sea bed, Muynak district is the main risk zone.

Results and its discussion

Among adolescent boys living in areas with different environmental status, statistically significant differences were found in standing height, leg length, knee breadth and elbow breadth, upper-arm circumference, suprailiac

skinfold, triceps skinfold, calf skinfold and waist-to-hip ratio (WHR). In pairwise comparisons, it was observed that standing height, knee breadth, elbow breadth and WHR of boys living in Nukus were statistically higher than their peers living in Muynak and Turtkul. Turtkul boys outperformed their peers in upper-arm circumference, suprailiac skinfold, triceps skinfold and calf skinfold.

Statistically significant differences were found in standing height, body weight, knee breadth and elbow breadth, suprailiac skinfold, triceps skinfold and calf skinfold in girls living in areas with different ecological status. In pairwise comparisons, it was observed that standing height, body weight, knee breadth and elbow breadth of girls living in Nukus were statistically higher than those of their peers living in Muynak and Turtkul. The girls from Turtkul outperformed their peers (from Muynak and Nukus) by the values of suprailiac skinfold, triceps skinfold and calf skinfold.

Generalizing data characterizing the state of physical development of schoolchildren in Karakalpakstan are important in assessing the health of contingents of children, and such an approach is necessary for the development of regional normative criteria in the study area.

DNK MARKERLAR TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANIB YUMSHOQ BUG‘DOYNING YOTIB QOLISHGA CHIDAMLILIK XUSUSIYATINI YAXSHILASH

**Soqiboyeva D.B.¹, Elmurodov A.B.¹,
Ernazarova D.K.¹, Kushanov F.N.^{1,2}**

¹O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti,
Toshkent, O‘zbekiston

²Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, Samarqand,
O‘zbekiston

Dolzarbligi

Global oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda strategik ahamiyatga ega bo‘lgan yumshoq bug‘doy (*Triticum aestivum* L.) donli ekinlar ichida ham dunyo bo‘yicha birinchi o‘rinda turadigan ekin hisoblanadi. Uning hosildorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi eng jiddiy omillardan biri – yotib

qolish hodisasidir. Bu hodisa agronomik qiymatga ega bo'lgan ko'rsatkichlarni sezilarli darajada pasaytiradi va hosilni yig'ishtirib olish jarayonini qiyinlashtiradi. Shuningdek, yotib qolgan bug'doy donining sifat ko'rsatkichlari, xususan, oqsil va kraxmal tarkibi hamda texnologik xususiyatlari ham pasayadi.

Yotib qolishga chidamli navlarni yaratish jarayonida molekular markerlardan foydalanish samarali natijalar beradi. Chunki, markerlarga asoslangan seleksiya (MAS) chidamli navlarning yaratilishini sezilarli darajada tezlashtiradi.

Mazkur tadqiqotni amalga oshirishdan ko'zlangan asosiy maqsad – yumshoq bug'doy nav va nav-namunalari orasidan DNK marker texnologiyasi usullaridan foydalanib, yotib qolishga chidamlilikka javobgar QTL allellarini identifikatsiyalash hamda ular asosida kelgusida yangi liniya va navlar yaratishdan iborat. Tadqiqot ishlari O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida olib borilmoqda.

Materiallar va usullar

Tadqiqot uchun boshlang'ich manba sifatida kuzgi (yumshoq) bug'doyning mahalliy va Rossiya seleksiyasiga mansub 40 ta namunalari tanlab olindi. Tajriba dala maydonidagi boshqolab gullashni boshlagan bug'doy namunalari boshqolari duragaylash uchun tayyorlandi. Duragaylash kombinatsiyalarini tuzishda yotib qolishga chidamli va chidamsiz nav namunalari retsiprok holatda foydalanishga e'tibor qaratildi. Duragaylash umum qabul qilingan usullarda amalga oshirildi.

Molekular tadqiqotlarni olib borish maqsadida tanlangan namunalarning yosh barg to'qimalaridan STAB usulining ma'lum darajada modifikatsiyalangan varianti asosida genom DNKsi ajratildi. Xorijiy ilmiy adabiyotlardan olingan ma'lumotlar asosida bug'doyning yotib qolishga chidamlilik belgilariga genetik birikkan 20 ta markerlar paneli tuzildi va bug'doy genomi hamda praymer ketma-ketliklari asosida *In silico* tahlillari amalga oshirildi.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi

Bug'doy namunalari bo'yicha olib borilgan tajribalarda Rossiya namunalari bilan mahalliy navlar yaxshi chatishuvchanlik ko'rsatdi. Masalan, Alekseyevich × Omad kombinatsiyasi katta miqdordagi boshqoq va yuqori don hosildorligi bilan ajralib turdi. Shu bilan birga, Vassa × Omad

kombinatsiyasida aksincha, 27,0% chatishuvchanlik ko'rsatkichi bilan eng past natija qayd etildi. Mahalliy va introgressiv bug'doy namunalarini chatishtirish tajribalari davomida esa bir qator kombinatsiyalar muvaffaqiyatli natijalarni ko'rsatdi. Jumladan, Graf × Ukr-Od 1530.94/Ae.Squarrosa (629) chatishtirilishi hosildorlik bo'yicha eng yuqori natija berib, har bir boshqda 16–18 ta don soni qayd etildi. Boshqa mahalliy navlar bilan chatishtirilganida esa, Farovon × Omad kombinatsiyasi o'rtacha 55,0% chatishuvchanlik natijasini ko'rsatdi.

Shuningdek, ayrim namunalarning chatishuvi past darajadagi hosildorlikni ko'rsatdi. Masalan, Antonino × Ukr-Od 1530.94/Ae. Squarrosa (629) o'rtasidagi kombinatsiyada boshqalar soni kam bo'lib, chatishuvchanlik darajasi 30–35% atrofida bo'ldi. Shu tufayli, bu namunalar seleksiya uchun qo'shimcha tahlil talab qiladi.

Umuman olganda, jami 126 ta boshq 41 ta kombinatsiyada chatishtirilib, turli natijalar qayd etildi. Mahalliy va Rossiya navlari bilan introgressiv tizmalar o'rtasida muvaffaqiyatli o'tkazilgan chatishtirishlar 45,0–80,0% gacha bo'lganligi aniqlandi. Olingan natijalar amaliy seleksiya uchun muhim genetik zaxiralarni aniqlash imkonini berdi.

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, yumshoq bug'doyning yotib qolishga chidamli navlarini yaratishda genetika va seleksiyaning ahamiyati yuqori. Tadqiqot natijasida yotib qolishga chidamli past bo'yli mahalliy va Rossiya seleksiyasiga mansub navlarni baland bo'yli yotib qolishga chidamsiz introgressiv tizmalar bilan chatishtirish muvaffaqiyatli natijalarni ko'rsatdi. Ushbu kombinatsiyalar genetik polimorfizmni oshiradi va natijada yotib qolishga chidamli namunalar ajratib olinadi. Hozirda molekular-genetik tadqiqotlar davom ettirilmoqda.

MOLECULAR-GENETIC ANALYSIS OF TCF7L2 GENE IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

**Urmonalievа Sh.U.¹, Rajabova D.Q¹, Reyimbergenova Z. A.¹,
Abduvohidova Y.O.¹, Umarova Sh.M.¹, Tsay E.A.¹, Abdukhalimova
S.A.¹, Esimova D.M.², Nurmatova S.B.¹, Dalimova D.A.¹.**

1- Center for Advanced Technologies under the Ministry of Higher
Education, Science and Innovation

2- Republican specialized scientific-practical endocrinology medical center
named after Y.Kh. Torakulov.

Relevance

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is the result of the interaction of environmental factors and a strong genetic component. According to the International Diabetes Federation, 537 million people have diabetes in 2021. T2D accounts for approximately 90% of diabetes cases.

T2D disease causes glucose metabolism disorders and various inflammations. In addition to factors such as nutrition and lifestyle, physical activity, genetic markers also play an important role in the development of T2D. One of the genes predisposing to the development of this disease, the TCF7L2 gene plays an important role. The TCF7L2 gene does not directly regulate glucose metabolism in β -cells, but regulates glucose metabolism in pancreatic and liver tissues.

Material and methods

Peripheral blood samples of 50 patients with type 2 diabetes were used as the material of the study. DNA was isolated from these blood samples using the Diatom DNA Prep 100 (Isogene, Moscow) reagent kit. The quality and quantity of DNA samples were determined using gel electrophoresis and spectrophotometry methods. PCR-amplification of DNA samples and restriction fragment length polymorphism analysis were performed.

The obtained results and their discussion

As a result of genotyping of blood samples of 50 patients with T2D according to TCF7L2 gene rs7903146 polymorphism, genotype and alleles formed the following frequencies: CC – 27 (54%), CT – 18 (36%), TT – 5 (10%). The frequency of meeting alleles according to this polymorphism is as follows: C allele - 72%, T allele - 28%. The risk of developing T2D in the CT

genotype increases by 1.4 times, and in the TT genotype by 2 times.

According to the PharmGKB database, the frequency of the T allele of the TCF7L2 gene rs7903146 polymorphism in African Americans and South Asians is close to the results obtained in our study, that is 29.26% and 30.36% (respectively), while the opposite is true in East Asians. this figure is 2.68%.

Thus, a high frequency of the T allele of the TCF7L2 gene polymorphism rs7903146 was observed in T2D patients in Uzbekistan. In order to study the role of this polymorphism in the development of diabetes, it is intended to conduct further studies on a large scale.

MAKTAB O‘QUVCHILARINING TASHQI NAFAS TIZIM KO‘RSATKICHLAR DINAMIKASI

Xolmirzayeva M.A., Mirzabekova F.N., Dumayeva M.Sh.

O‘zbekiston, Andijon davlat universiteti.

Dolzarbligi

Bugungi kunda yurtimizda o‘tib kelayotgan yosh avlodga katta e‘tibor qaratilmoqda. Jahon miqyosida bolalarning o‘g‘iz bo‘shlig‘i shilliq qavati, nafas a‘zolari kasalliklari shakllanishi va rivojlanishi, erta tashxis qo‘yish, davolash hamda oldini olish uchun ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Bundan tashqari, nafas olish tizimi surunkali kasalliklarida uzoq vaqt o‘g‘iz bilan nafas olish, bolalarda yuz-jag‘ suyaklari sezilarli darajada o‘zgarishlariga sabab bo‘layotganligi aniqlangan.

Materiallar va usullar

Ishning materiali sifatida Andijon viloyatining ikki xil hududda joylashgan Asaka tumani 53-maktab va Andijon tumani 35-maktab 5-sinf hamda 6-sinf o‘quvchilari bo‘lib, ularning tashqi nafas olish tizim ko‘rsatkichlari hamda yoshga bog‘liq o‘zgarish dinamikasi ishning maqsadini tashkil etadi. Kuzatuv tadqiqot ishlarimizda quyidagi biologik standartlarda belgilangan usullardan foydalanildi.

Shtange usuli. Nafas olish vaqtida nafas tutib turish. Tekshiriluvchi 5–7 daqiqa dam olgandan so‘ng o‘tirgan holda chuqur nafas chiqaradi va nafas oladi, so‘ngra yana nafas olib og‘iz va burun berkitiladi. Nafasni ushlab turish vaqti belgilanadi. Nafasni ushlab turish vaqti ko‘pincha insonning

chidamliligiga bog‘liq. Sog‘lom bolalar va o‘smirlarda nafasni ushlab turish vaqti 16–55 soniya atrofida bo‘ladi. Katta yoshli shug‘ullanmagan odamlarda 40–50 soniya, shug‘ullangan sportchilarda 60 soniyadan 2-2,5 daqiqagacha. Shug‘ullanganlik ortib borishi bilan bu vaqt o‘sib boradi, charchaganda esa pasayadi. Qon aylanish, nafas olish organlari kasalliklarida, kamqonlikda nafasni tutib turish vaqti kamayadi.

Ganche usuli. Nafasni chiqarganda nafas tutib turish. Tekshiriluvchi to‘liq nafas oladi va chiqaradi va keyin boshqanafas olmasdan nafasni ushlab turadi. Sog‘lom shug‘ullanmagan insonlar nafasni 20–30 soniya davomida, sog‘lom shug‘ullangan insonlar 30–90 soniya davomida ushlab tura oladi.

Nafas olish va chiqarishdagi tutib turish vaqtining davomiyligi odatda yurak-qon tomir va nafas tizimlari kasalliklarida kamayadi. Bu ko‘pgina omillarga bog‘liq: nafas markazining qo‘zg‘aluvchanligi, to‘qimalar almashinuvi intensivligi va tekshiriluvchining chidami.

Ganche va Shtange sinovlarini dinamikada kuzatsa, ularning ahamiyati yanada oshadi. Tashqi nafasning funksiyasi ochiq va yopiq turdagi apparatlar yordamida o‘rganiladi. Bolalarni sort seksiyalariga tanlashda, shuningdek yosh sportchilar sog‘lig‘ini va jismoniy tayyorgarligini nazorat qilishda tashqi nafas tekshiruvlari o‘tkaziladi. Funksional ko‘rsatkichlarni miqdoriy baholash, ularni qo‘llaniluvchi apparatlar turi bilan bog‘liq me‘yorlar bilan taqqoslanadi. Shularni inobatga olish kerakki, o‘pka sig‘imi odamning yoshi va og‘irligiga nisbatan, uning bo‘yi bilan ko‘proq bog‘liq.

Natijalar va ularning muhokamasi

Kuzatuv tadqiqot ishlarimizdan olingan natijalar quyidagilarni tashkil qildi. Chuqur nafas olgan holatda 1 daqiqada nafas tutib turish vaqti o‘rtacha 53-maktab 5-sinf o‘quvchilarida 32,0 sekund, 35-maktab 5-sinf o‘quvchilarida o‘rtacha 28,0 sekundni tashkil etgan bo‘lsa, aynan shu ko‘rsatkich 53-maktab 6-sinf o‘quvchilarida o‘rtacha 49,9 sekund, 35-maktab 6-sinf o‘quvchilarida esa o‘rtacha 37,0 sekundni tashkil qildi.

Chuqur nafas chiqargandagi ko‘rsatkichlar quyidagicha bo‘lib, 53-maktab 5-sinf o‘quvchilarida o‘rtacha 15,0 sekundni tashkil qilgan bo‘lsa, 35-maktab 5-sinf o‘quvchilarida o‘rtacha 19,0 sekundni tashkil qildi. 53-maktab 6-sinf o‘quvchilarida aynan shu ko‘rsatkich o‘rtacha 34,0 sekundni tashkil qildi, 35-maktab 6-sinf o‘quvchilarida o‘rtacha 23,0 sekundni tashkil qildi.

Olib borilgan kuzatuv tadqiqot ishlarimizdan shuni xulosa qilishimiz mumkinki 5-6-sinf (11-12 yosh) o‘quvchilarining tashqi nafas ko‘rsatkichlari

yoshga bog‘liq holda o‘shish va rivojlanish qonuniyatlari asosida ketayotganligini ko‘rishimiz mumkin. Olingan natijalarning statistik tahlili asosida yoshga bog‘liq o‘zgarish o‘shish dinamikasini ham ko‘rishimiz mumkin.

APPLICATION OF MOLECULAR GENETIC METHODS IN SPORTS

Yakubov M, Dalimova D.

Center for Advanced Technologies

100174, Almazar district, Student city, Talabalar shaharchasi St., 4A,
Tashkent, Uzbekistan

Relevance

Physical performance phenotypes are characterized as quantitative and multifactorial because they are influenced by both multiple genes (polygenic) and environmental factors. Physical activity and specific training are environmental factors that contribute or add to the observed differences in physical performance between individuals. Analyses of the genetic determinants of endurance performance as well as strength abilities provide information concerning the contribution of genes. *PPARG* gene encodes peroxisome proliferator activated receptor gamma, gamma-nuclear receptor, which is involved in cell differentiation, muscle tissue, fat and carbohydrate metabolism. *Ala* allele carriers are more likely to preserve physical activity, as far as their muscles are capable to utilize glucose in greater extent. It was found that the *PPARG Pro12 Ala* polymorphism has association with the susceptibility to sports. *Pro*-allele contributes to the development of high physical performance in sports where you need extra physical stamina, and *Ala*-allele – in sports based on the strength and speed.

It is well known that the genetic association may vary depending on the population that is why it is so important to carry out these studies in different populations. Until now, the studies of polymorphisms of *PPARG* gene not carried out for Uzbek athletes.

The aim of our study was to determine the frequency of genotypes *PPARG* gene *Pro12Ala* polymorphism in Uzbek athletes and frequencies of *Pro/Ala* genotypes in Uzbek population in comparison with Russian,

Ukrainian, Italian, Bosnian and Herzegovinian, and Ethiopian samples.

Materials and Methods

Blood samples for molecular genetic analysis of *PPARG* gene polymorphism were taken from 296 Uzbek athletes involved in different sports and 101 nonathletic individuals for control group. Genomic DNA was extracted from the whole blood using Miller's protokol. Genotyping *PPARG* gene polymorphism by using PCR- RFLP with *TaqI* enzyme. *Pro12Ala* was genotyped using forward primer: forward 5'- TCTCTCCGTAATGGAAGACC-3', and a mismatch reverse primer R: 5'- GCATTATGAGACA TCCCCAC-3', generating a fragment of 154 bp digested by *TaqI* to 133 bp. The amplified PCR product containing *Pro12Ala* SNPs was digested with *HpaI* restriction enzymes, respectively, at 37 °C overnight. Restriction fragments was analyzed by 3% agarose gel electrophoresis. Genotyping was repeated for fifty percent of all samples (including all mutant homozygous and all heterozygous samples for *Pro12Ala* SNPs and randomly selected other samples) with 100% reproducibility. Statistical significance was set as $p < 0.05$. The differences in genotype frequencies between cases and controls were assessed by chi-square (χ^2) test.

Results and discussion

The genotyping results of the control group allowed us to determine the frequency of allelic variants of *PPARG Pro12Ala* polymorphism, which was as follows: 75.2% *Pro/Pro*, 24.8% *Pro/Ala* and 0% *Ala/Ala*. *PPARG* genotype distribution amongst athletes and controls were consistent with Hardy-Weinberg equilibrium ($p > 0.05$). In the control group, the frequency of rare *Ala* allele was 12.4%. This parameter was higher on 3.2 % for cyclists, on 5.6 % for academic rowing.

An analysis of the distribution frequency of genotypes of the *PPARG* gene, based on the general model of inheritance, in the groups of athletes involved in Boxing and Football, was statistically significant compare to control ($p = 0.006$; $p = 0,000006$).

These results suggest that the presence of *PPARG Ala* allele, which increases the sensitivity of muscle tissue to insulin, and thus enhancing its anabolic effect on skeletal muscle, predisposes the development and display of speed-power qualities. Thus, it seems reasonable to include genotyping of *PPARG Pro12Ala* polymorphism in the complex of genetic testing of athletes, and young people who are planning to engage with football sport activities.

The frequencies of the *PPARG Pro/Ala* genotypes Uzbek population observed in comparison with literature dates Russian, Ukrainian, Italian, Bosnian and Herzegovinian and Ethiopian samples. In each group the genotype frequencies were consistent with Hardy - Weinberg equilibrium ($p>0.05$). No significant differences in Uzbek population with Russian ($p=0.17$), Ukrainian ($p=0.46$) and Italian ($p=0.59$) populations were found. In comparison with Bosnian and Herzegovinian significantly different by high level *Ala/Ala* genotype 7% ($p=0.03$), reliable difference was discovered, while comparing with Ethiopian population (Africa) due to dominating *Pro/Pro* genotype and rather low frequency of *Pro/Ala* genotype in this population ($p=0.02$).

In conclusion, the present data seem to suggest that some selective factors such as climate could have influenced the present distribution of the *Ala* allele. There is an increasing need to study the genetic structure of peoples now living in pre-industrial societies where future changes in environmental factors, mainly dietary habits, could interfere with their genes and endanger their health.

Analysis of individual genetic characteristics will allow us to develop personalized training programs that take into account the potential and risks of each athlete. This can lead to increased training efficiency, reduced risk of injury, and improved athletic performance. However, despite the enormous potential of genetics in sports, it is important to remember the ethical aspects.

INNOVATIVE LIPID NANOPARTICLE STRATEGIES FOR BOOSTING MRNA VACCINE POTENCY

Yuhong Cao and Ziwei Zhang

National Center for Nanoscience and Technology, Beijing, China

Relevance

Lipid nanoparticles (LNPs) are crucial for mRNA vaccine delivery but face limitations such as empty lipid nanoparticle (eLNP) formation and challenges in targeted delivery. Our recent studies propose innovative strategies to address these issues, significantly enhancing mRNA vaccine efficacy.

Methods and Results

In the first study, we developed a two-step assembly process using ionizable ligand-coated gold nanoparticles (IL-AuNPs) as a hydrophobic core within LNPs. This strategy reduces eLNP formation to 3.8% and increases mRNA loading efficiency by 70%. Additionally, the IL-AuNPs facilitate endosomal escape, enhancing mRNA release into the cytoplasm by 100-fold. This approach demonstrated robust efficacy in preclinical models, including SARS-CoV-2 vaccination, where antibody titers were doubled, and in triple-negative breast cancer models, where tumor growth was inhibited by 87%.

The second study presents a flexible plug-and-play platform for protein-LNP (PNP) construction, utilizing a novel chemical click chemistry for rapid and efficient antibody or protein conjugation. This system enables targeted mRNA delivery by modifying LNPs with antibodies or viral proteins such as SARS-CoV-2 spike protein and RSV glycoprotein. The PNP platform significantly improved antigen-specific immune responses and demonstrated precise targeting to cells expressing specific receptors, such as PD-L1, CD117, and CD5, reducing off-target effects and improving therapeutic outcomes.

These two approaches—gold nanoparticle-enhanced LNPs and protein-engineered PNPs—provide transformative solutions for optimizing mRNA delivery, reducing eLNPs, and enabling precise cell targeting. Together, they offer significant promise for advancing mRNA vaccines and therapies in diverse fields, including cancer immunotherapy and infectious disease prevention.

DORIVOR O‘SIMLIKLARDAN AJRATIB OLINGAN TABIIY PREPARATNI SURUNKALI QO‘LLASHDA KALAMUSHLAR PEREFERIK QONIDAGI BA‘ZI BIOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARNI O‘ZGARISHI

Yunusova M.X., Umarova G.B., Muxamedova M.D., Boltaboyeva G.B.
O‘zbekiston, Toshkent, O‘zbekiston Milliy universiteti,
ToshPTI Akademik litseyi

Dolzarbligi

Dorivor o‘simlik materiallariga asoslangan dori vositalarining toksikologik tadqiqotlarini o‘tkazishning zaruriy sharti tibbiy foydalanish

bo'yicha ko'rsatmalarga yoki davlat farmakopeyasiga muvofiq o'rganilayotgan namunani tayyorlashning barcha qoidalariga rioya qilishdir. Bu quruq qoldiq shaklidagi sinov namunasidagi biologik faol moddalar miqdori yoki miqdori ilmiy hujjatlar bilan tartibga solinadigan ekstraktiv (faol) moddalar miqdori uchun belgilangan norma bilan bog'liq.

Moddalarning surunkali toksikligini va o'simlik preparatlarining tayyor dozalash shakllarini o'rganish farmakologik moddalarning umumiy toksik ta'sirini baholash uchun umumiy qabul qilingan talablarga muvofiq amalga oshiriladi.

Materiallar va usullar

Kalamush qoni, Providin preparatini 10; 20 va 40 mg/kg dozalari, "Cypress Diagnostics" (Belgiya) firmasining biokimyoviy test to'plami usuli.

Natijalar va ularning muhokamasi

Polifenollar yig'indisi hisoblangan Providin preparatini 10; 20 va 40 mg/kg dozalarda har kuni 10 kun davomida kalamushlar me'da ichagiga surunkali yuborilganda ularning perefirik qonida gemoglobin miqdori nazorat guruhidagi hayvonlarga nisbatan 5; 7 va 5 g/l ga pasayganligi qayd etildi. Eritrositlar soni esa nazorat guruhiga nisbatan providin preparatini 10 mg/kg dozada yuborilganda 0,2 ga oshganligi, preparatni keyingi dozalarida esa dastlabki holatdagi natijalarga teng bo'lganligi ko'rildi. Gemotokrit foizini tekshirganimizda ham shunga o'xshash natija kuzatildi, ya'ni nazorat guruhiga nisbatan 10 mg/kg doza yuborilganda 3% ga ortganligi, 20 va 40 mg/kg dozada esa gematokrit foizi o'zgarmaganligi qayd etildi. MCV va MCHC da esa preparatning dozalari ta'sirida nazorat guruhidagi hayvonlarga nisbatan ko'rsatkichlarni 2 taga kamaygani qayd etildi. Retikulositlar foizi preparatning 10 mg/kg dozasi ta'sirida nazorat guruhiga nisbatan 0.7% ga ortganligi, keyingi dozalarida esa bu ko'rsatkichlarni nazorat guruhidagi kalamushlar retikulosit foiziga teng bo'lganligi qayd etildi. Preparat ta'sirini trombositlar sonida ham ko'rishimiz mumkinki, preparatni 10 mg/kg dozasi nazorat guruhiga nisbatan trombositlar soni 25 taga ortganligi, preparatni 20 mg/kg dozasi bu ko'rsatkichni 50 taga pasayganligini va preparatni 40 mg/kg miqdori ta'sir ettirilganda esa trombositlar sonini 30 taga ko'payganligi qayd etildi. Leykositlar sonida esa preparatning turli dozalarida nazorat guruhiga nisbatan ko'rsatkichlarni deyarli o'zgarilmaganligi qayd etildi.

Preparat ta'sirini o'rganish uchun sog'lom hayvonlarda toksikologik tadqiqotlar o'tkazish majburiydir, garchi patologiyaning mavjudligi hayvon-

larning sezgirligini o'zgartirishi mumkin va ba'zi hollarda farmakologik moddaning toksikligi to'g'risida qo'shimcha ma'lumot olishga imkon beradi.

Olib borilgan tadqiqotlardan xulosa qilish mumkinki, Providin preparatini turli dozalari qo'llanilgandan so'ng, sinov moddasi bilan bog'liq gematologik parametrlarda hech qanday o'zgarishlar aniqlanmadi. Shunday qilib, kalamushlarda o'rtacha dozada gemoglobinning o'rtacha miqdorini biroz pasayishi va minimal dozada retikulotsitlar ulushining biroz oshishi ko'rsatilgan. Ushbu o'zgarishlar fiziologik me'yor chegaralaridan tashqariga chiqmaydi va dozaga bog'liq emas.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕЗЕНХИМНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК, СВЕРХЭКСПРЕССИРУЮЩИХ АПОПТОЗ-ИНДУЦИРУЮЩИЙ ЛИГАНД TRAIL НА МОДЕЛЯХ ГЛИОБЛАСТОМЫ *IN VITRO*

**Абдрахманова И.И.^{1,2}, Городилова А.В.¹, Филин И.Ю.¹,
Чернов В.М.^{1,2}, Саидгараева М.Г.¹, Ризванов А.А.¹, Соловьева В.В.¹**

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет

²ФИЦ Россия, Казань, ФИЦ Казанский научный центр РАН

Актуальность

В настоящее время злокачественные новообразования являются одной из главных причин смертности по всему миру. Особенно опасными считаются опухоли головного мозга из-за их сложной терапии, связанной с особенностями анатомии и физиологии мозга, а также из-за различий в структуре опухолей центральной нервной системы. Глиобластома считается одним из самых агрессивных онкологических заболеваний, и поиск новых методов лечения этой опухоли становится все более актуальным. Мезенхимные стволовые клетки (МСК) обладают выраженным тропизмом к опухолевым нишам. Это уникальное свойство делает МСК идеальным кандидатом для адресной доставки противоопухолевых средств, таких как, например, цитокины — белки, вырабатываемые иммунной системой. Обширные исследования, проведенные на клеточных культурах и модельных животных показали, что цитокины проявляют широкий спектр противоопухолевой активности, тем самым

вызывая интерес для исследователей. В частности, TNF-связанный апоптоз-индуцирующий лиганд (TRAIL) способен вызывать апоптоз в опухолевых клетках, сохраняя при этом целостность здоровых клеток, что делает его привлекательным противоопухолевым средством для целенаправленной терапии злокачественных новообразований.

Материалы и методы

В данной работе из Вартонового студня (ВС-МСК) человека были выделены мезенхимные стволовые клетки (в соответствии с утвержденными этическими стандартами и действующим законодательством, информированное согласие было получено от каждого донора) методом инкубации с коллагеназой (ПанЭко, Россия). Далее производили окрашивание антителами к CD29, CD44, CD73, CD90 и CD105 с целью определения маркеров МСК. Для подтверждения мультипотентности выделенных МСК проводили направленную дифференцировку. Для получения рекомбинантных лентивирусов LV-TRAIL и LV-Katushka2S, в качестве контроля эффективности трансдукции, проводили ко-трансфекцию пакующей линии клеток HEK293T (ATCC CRL-3216). Для получения генетически модифицированных ВС-МСК, со сверхэкспрессией TRAIL или Katushka2S, клетки инфицировали полученными LV-TRAIL или LV-Katushka2S. Полученную клеточную линию МСК-TRAIL отбирали путем культивирования в среде с бластицидином S (5 мкг/мл) в течение 7 дней, а МСК-Katushka2S по флюоресценции дальнекрасного флюоресцентного белка Katushka2S. Для оценки противоопухолевой активности нативных и генетически модифицированных МСК, 3×10^5 МСК высевали на планшеты и культивировали в течение 72 часов, после чего собирали кондиционированную среду (КС). Далее клетки глиобластомы человека линий SNB-19 (ATCC CRL-2219) и U-138 MG (ATCC HTB-16) выращивали в свежей среде RPMI-1640 (ПанЭко, Россия) или в КС от нативных или генетически модифицированных ВС-МСК. Пролиферативную активность опухолевых клеток определяли с помощью MTS-теста (Promega, США).

Результаты и их обсуждение

Выделенные МСК имели фибробласто-подобную морфологию, синтезировали основные поверхностные маркеры МСК (CD29, CD44, CD73, CD90 и CD105) и обладали способностью к направленной дифференцировке в остеогенном, хондрогенном и адипогенном направ-

лениях. Экспрессия Katushka2S подтверждена с помощью флуоресцентной микроскопии. Сверхэкспрессия TRAIL была подтверждена с помощью ПЦР в режиме реального времени и вестерн-блот анализа. С помощью MTS-теста было показано, что через 48 часов наблюдалось снижение пролиферативной активности опухолевых клеток, которые культивировались в КС от генетически модифицированных ВС-МСК с LV-TRAIL, у U-138 MG ($74.38\% \pm 8.38\%$) и SNB-

19 ($62.96\% \pm 2.81\%$) по сравнению с опухолевыми клетками, которые культивировались в КС от нативных ВС-МСК (U-138 MG — $85.77\% \pm 7.84\%$, SNB-19 — $89.30\% \pm 0.67\%$) и в свежей среде RPMI-1640 (U-138 MG — $100\% \pm 1.56\%$, SNB19 — $100\% \pm 2.38\%$). ЖТ-МСК с LV-TRAIL Совместное культивирование МСК и опухолевых клеток в течении 48 часов указывало на угнетение пролиферации опухолевых клеток как для клеток SNB-19, так и U-138 MG. Таким образом, установлено, что МСК-LV-TRAIL способны подавлять пролиферацию клеток SNB-19 и U-138 MG, что также подразумевает необходимость проведения дальнейших исследований модифицированных ВС- МСК-TRAIL *in vitro* и *in vivo*.

Работа выполнена в рамках программы «Стратегическое академическое лидерство Казанского федерального университета» (ПРИОРИТЕТ-2030).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНФОРМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАСТЕНИЙ

Абдурахимов А.А., Прохошин А.С.

Узбекистан, Ташкент, Научно-исследовательский институт развития
цифровых технологий и искусственного интеллекта
Россия, Тюмень, Тюменский государственный университет

Актуальность

Современное сельское хозяйство сталкивается с проблемами, связанными с ухудшением здоровья растений, вызванными патогенами

и неблагоприятными условиями окружающей среды. Эти факторы приводят к снижению урожайности и увеличению затрат на борьбу с заболеваниями. Традиционные методы мониторинга и борьбы с заболеваниями часто недостаточно эффективны, что требует разработки новых подходов на основе анализа больших данных. Вегетационные индексы, такие как общий хлорофилл (SPHLT), хлорофилл А (SPHLA) и Б (SPHLB), а также каротиноидные индексы (CRI1 и CRI2), являются ключевыми индикаторами здоровья растений. Применение методов биоинформатики и машинного обучения к анализу этих данных предоставляет возможность для точного раннего диагностирования болезней и позволяет повышать эффективность агропромышленного комплекса.

Материалы и методы

Эксперимент был проведен на растениях земляники садовой (*Fragaria × ananassa* Duch.) сорта Мурано, которые выращивались методом гидропоники в лабораторных условиях Института экологической и сельскохозяйственной биологии (Х-БИО) Тюменского государственного университета. В течение эксперимента, с марта по сентябрь 2023 года, поддерживались стабильные условия: температура воздуха 18 ± 2 °С, относительная влажность $55 \pm 10\%$ и фотопериод 16:8 часов (свет: темнота). Для моделирования биотического стресса растения были заражены паутинным клещом (*Tetranychus atlanticus* McGregor, 1941), что позволило отслеживать влияние патогена на состояние растений. Состояние растений оценивалось ежедневно с помощью спектрометра CI-710s SpectraVue, который фиксировал изменения содержания хлорофилла. Измерения включали уровни хлорофилла А, хлорофилла Б, общего хлорофилла, а также индекс отражения каротиноидов (CRI1 и CRI2) и вегетационный индекс (WBI). Все данные сохранялись в формате CSV для последующей обработки. Для анализа данных использовались библиотеки Python: pandas для обработки данных, matplotlib и seaborn для визуализации, а также scikit-learn для моделирования. Модель случайного леса (Random Forest Classifier) была выбрана для классификации состояния растений и предсказания наличия патогенов. Модель обучалась на данных, которые были разделены на тренировочные и тестовые наборы с помощью метода train_test_split. Для оценки качества работы модели использовались такие метрики, как точность, полнота, точность предсказания, а также ROC-кривая и AUC

(площадь под кривой). Визуализация результатов моделирования и важности признаков, таких как уровни хлорофилла и индексы каротиноидов, осуществлялась с помощью графиков, построенных в matplotlib и seaborn. Интерактивное веб-приложение на основе Streamlit позволило пользователям изменять параметры и наблюдать за динамикой предсказаний модели в реальном времени.

Результаты и их обсуждение

Применение модели случайного леса позволило достичь высокой точности (около 95%) при прогнозировании наличия патогена. Важнейшими параметрами, влияющими на прогноз, оказались уровни хлорофилла и каротиноидов, что подтверждено анализом важности признаков. ROC-кривая продемонстрировала высокую предсказательную способность модели, а построенная матрица путаницы показала низкий уровень ложных положительных и отрицательных результатов. Визуализация данных и анализ важности признаков позволили лучше понять влияние каждого параметра на здоровье растений, что поможет агрономам принимать более обоснованные решения по применению превентивных мер и своевременной борьбы с патогенами.

ПЕРЕРАБОТКА ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ

Апалькова Е.А., Гуревич В.А., Мещерякова М.Н.

Россия, Казань, Казанский национальный исследовательский
технологический университет

Актуальность

В настоящее время большую популярность обрели такие изделия на основе творога, как творожные сырки. Они так же, как и творог обладают высокой пищевой и биологической ценностью, но отличаются улучшенными органолептическими показателями благодаря кремовой консистенции и вкусовым добавкам.

Основные нутриенты пищи, находящиеся в дефиците в рационе человека – сбалансированные по аминокислотному составу белки. Одним из вариантов повышения содержания белка в продукте и

нормализации его по аминокислотному составу является добавление в рецептуру микропартикулята концентрата сывороточных белков (МпКСБ). Преимущества использования МпКСБ связаны с возможностью замены части молочного жира в продукте без изменения органолептических показателей. Дело в том, что КСБ, прошедший высокотемпературную и механическую обработку, становится денатурированным и может образовывать частицы размером приблизительно с жировые шарики, благодаря чему приобретает сливочный вкус. Таким образом, конечный продукт становится менее калорийным и содержит больше полноценного белка, по сравнению с аналогом.

Кроме того, актуальным вопросом на сегодняшний день остается снижение количества нормальной микрофлоры кишечника человека, в связи с несбалансированным рационом и неблагоприятным воздействием окружающей среды. Одним из способов нормализации микробиома кишечника является добавление в рацион продуктов, содержащих пробиотики.

Именно поэтому обогащение творожных сырков микропартикулятом концентрата сывороточных белков и пробиотической закваской на данный момент актуально.

Материалы и методы

Представленная работа носит проектный характер и основывается на существующей технологии. В дальнейшем предлагается проведение научно-исследовательской работы для оценки результатов проектного предложения.

Результаты и их обсуждение

Нами был разработан проект по внедрению в технологическую линию производства творожных глазированных сырков микропартикулята концентрата сывороточных белков. Эту добавку предлагается вносить в качестве наполнителя для сливок с массовой долей жира 20 % до проведения стадии гомогенизации. Кроме того, предлагается сквашивать полученную сливочную смесь. Для заквашивания используется смесь чистых культур. Первая закваска представлена смесью молочнокислых культур, а вторая пробиотической культурой бифидобактерий.

В результате модификации технологии производства продукта повышаются его функциональность, пищевая и биологическая ценность,

так как дополнительно внесенные ингредиенты вносят свою лепту в протекание метаболических процессов в организме человека, помогают поддержать баланс микрофлоры и улучшают защитную функцию кишечника. Кроме того, улучшаются органолептические свойства за счет приобретения продуктом сливочного, приятно-кислого вкуса.

МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕРДЦЕ ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Байкулов А.К., Турсунова М.И., Абдикаримова Ф.А
Узбекистан, Самарканд, Самаркандский государственный
медицинский университет

Актуальность

Изучение метаболических процессов в сердце при инфаркте миокарда имеет высокую актуальность по нескольким причинам, во-первых, даст понимание патогенеза, а именно исследование метаболизма миокарда помогает лучше понять механизмы, приводящие к повреждению сердечной ткани. Это знание позволяет разрабатывать новые терапевтические подходы. Во-вторых, постановление цели для терапии, то есть метаболические мишени могут стать основой для новых методов лечения. Например, если удастся изменить метаболический профиль сердца, это может улучшить его способность к выживанию после инфаркта. В-третьих, прогнозирование и диагностика, то есть изменения в метаболических процессах могут служить маркерами прогноза и диагностики. Это поможет своевременно выявлять пациентов, находящихся в группе риска. В-четвертых, профилактика осложнений, а именно, изучение метаболизма может помочь выявить способы снижения риска развития осложнений, таких как сердечная недостаточность или аритмии. И в-пятых, персонализированная медицина - понимание индивидуальных метаболических изменений у пациентов может способствовать разработке персонализированных стратегий лечения.

В исследовании метаболических процессов в сердце при инфаркте миокарда важную роль сыграло экспериментальное моделирование

патологических явлений, возникающих вследствие нарушенного кровоснабжения. Эти нарушения, прежде всего, связаны с очаговой кислородной недостаточностью, что приводит к сбоям в окислительно-восстановительных процессах и, как следствие, к расстройствам метаболизма как в поражённом органе, так и в организме в целом. Дезорганизация метаболических процессов, ухудшение состояния неспецифической защиты и снижение регенеративных возможностей организма становятся инициаторами свободно-радикального окисления липидов.

Нами было изучено перекисное окисление липидов в организме крыс при экспериментальном инфаркте миокарда.

Материалы и методы

Эксперименты проводились на белых беспородных крысах. Инфаркт миокарда вызывали путем перевязки левой коронарной артерии. Животных усыпляли методом декапитации на третий день окклюзии. В гомогенатах сердца и митохондриальной, микросомальной фракциях печени измеряли уровень малонового диальдегида (МДА) и активность супероксиддисмутазы.

Результаты и их обсуждение

Анализ данных об интенсивности перекисного окисления липидов в гомогенатах сердца и митохондриальной, микросомальной фракциях печени здоровых крыс показывает, что для этих тканей характерен определенный уровень свободных радикалов, связанный со структурными особенностями и функциями. При этом скорость реакций перекисного окисления липидов остается на стабильном низком уровне благодаря эффективной антиоксидантной системе организма.

Изучение интенсивности перекисного окисления липидов у крыс с экспериментальным инфарктом миокарда продемонстрировало значительное увеличение активности (на третий день после лигирования левой коронарной артерии). Уровень малонового диальдегида (МДА) в гомогенатах сердечной ткани увеличился в 5 раз по сравнению с контролем. Это резкое повышение уровня перекисного окисления липидов на третий день после коронароокклюзионного инфаркта указывает на выраженные мембранно-деструктивные процессы в сердечных клетках и возможную их гибель.

Также было отмечено увеличение концентрации МДА в митохондриальной и микросомальной фракциях печени подопытных крыс, что, вероятно, связано с всасыванием продуктов распада клеток. Результаты наших исследований служат основой для поиска средств с протекторными свойствами, способными снижать активацию перекисного окисления липидов, возникающую при экспериментальном инфаркте миокарда и нарушении обмена веществ.

ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИИ РЕЦЕПТОРОВ ЛИМФОЦИТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Байкулов А.К., Исмоилова С.Р., Эргашева Р.К., Ёрбекова С.А.
Узбекистан, Самарканд, Самаркандский государственный медицинский университет

Актуальность

Изучение функции рецепторов лимфоцитов имеет большое значение для понимания иммунной системы и разработки новых методов лечения. Изучение этих функций углубляет наши знания о здоровье и болезнях, открывая новые горизонты в медицине.

Не вызывает сомнения, что диагностика и лечение ряда серьезных заболеваний остаётся весьма актуальной. Эффективное решение этих задач требует разностороннего, фундаментального подхода на клеточно-молекулярном уровне. Одним из таких является изучение рецепторного аппарата клеток, в том числе и клеток периферической крови.

Материалы и методы

Мы исследовали состояние α - и β -адренорецепторов лимфоцитов плазмы крови кроликов подвергнутых тотальному однократному гамма-облучению.

Результаты и их обсуждение

Полученные нами результаты показали, что под влиянием радиации (первые сутки опыта) резко снизилась константа диссоциации α -адренорецепторов с иохинбином, напротив, количество α -адренорецепторов существенно возросло. В самом деле, B_{\max} у них был равен

56.9±1.1 фмоль/мг белка. В то же время число β-адренорецепторов снизилось в 2.5 раза, а константа диссоциации уменьшилась в 1.7 раза.

Через три дня после действия ионизирующего облучения, в лимфоцитах константа диссоциации увеличилась в 2.5 раза, а число α-адренорецепторов возросло в 4.2 раза, составляя 184.3±4.3 фмоль/мг белка.

К 20 дню опыта число α-адренорецепторов в лимфоцитах увеличилось в 5 раз, а константа диссоциации—в 10 раз. Что касается β-адренорецепторов, то к 20 дню опыта содержание их нормализовалось, и составило 124.7±0.21 фмоль/мг белка. Аналогичным образом изменилась константа диссоциации; к этому сроку она было равна 5.1±0.1 нм.

Подобный «дрейф» радиолиганда свидетельствует о том, что рецепторный аппарат мембран клеток облученных животных оказывается измененным и не способным к адекватному переносу сигнала внутрь клетки. Компенсаторно это может приводить к «открытию», проявлению ранее не работающих адренорецепторов, что в свою очередь может усилить и нормализовать ответ клетки на действие возбудителя.

Ключевые аспекты изучения, экспериментального ионизирующего излучения рецепторов лимфоцитов решает такие задачи как: во-первых, иммунный ответ, а именно, рецепторы лимфоцитов играют критическую роль в распознавании патогенов, что позволяет организму эффективно реагировать на инфекции и опухоли; во-вторых, аутоиммунные заболевания, то есть, изучение рецепторов помогает выявить механизмы, ведущие к аутоиммунным заболеваниям, где иммунная система атакует собственные ткани организма. В-третьих, иммунные терапии, то есть, понимание работы лимфоцитарных рецепторов способствует разработке иммунотерапий, таких как CAR-T клетки, которые направлены на уничтожение раковых клеток. В-четвертых, вакцинология, знание о том, как лимфоциты реагируют на различные антигены, помогает в разработке более эффективных вакцин. И в-пятых, персонализированная медицина, а именно, анализ рецепторных функций лимфоцитов может быть использован для создания индивидуализированных подходов к лечению, что повысит их эффективность.

Таким образом, обнаружен один из молекулярных критериев действия ионизирующей радиации на организм. Это будет способствовать разработке новых аспектов патогенической коррекции обнаруженных расстройств.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА С НОРМИРУЕМОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ СУХИХ ВЕЩЕСТВ

Батина А.А., Петухова Е.В.
РФ, Казань, ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Актуальность

Творог является одним из лидеров потребления населением среди кисломолочных продуктов. Его популярность объясняется высокими пищевыми и лечебно-диетическими свойствами. Сфера производства творога непрерывно развивается – возникают новые заводы, возрастают рыночные доли отдельных производителей, регулярно трансформируется и расширяется ассортимент данной продукции, объёмы выработки творога в Российской Федерации постоянно увеличиваются.

Целью работы являлась разработка технологии производства творога с нормируемой концентрацией сухих веществ.

Материалы и методы

В научно-исследовательской работе использовали молокопастеризованное 3,2% и 1,5% жирности, молоко концентрированное «Шадринское» и закваску для творога «Скваска».

Приготовление закваски. Молоко 1,5% жирности доводили до кипения, охлаждали до температуры 30-35 °С и использовали для активизации закваски.

Приготовление творога. Пастеризованное и концентрированное молоко доводили до кипения, охлаждали до температуры 30 °С и использовали для заквашивания. Активизированную закваску вносили в концентрации 5 % к объёму молока. Смесь перемешивали и оставляли при температуре 30 °С для заквашивания. Отмечали продолжительность сквашивания до образования прочного сгустка. Далее сгустки помещали в марлевые мешочки для отделения сыворотки, измеряли ее количество. В готовом продукте определяли количество сухого вещества, влаги. Проводили органолептическую оценку полученного творога и микробиологический анализ его микрофлоры.

Результаты и их обсуждение

Полученный сквашенный продукт имел плотную однородную консистенцию, без признаков газообразования. При использовании

пастеризованного молока (контрольный вариант) сверху сгустка отмечалось присутствие незначительного количества сыворотки. Опытный вариант (с концентрированным молоком), по сравнению с контролем, имел более плотную консистенцию и кремовый цвет. Время сквашивания концентрированного молока закваской сокращалось на 1,5 часа, и количество сыворотки уменьшалось на 20 % от объема молока, по сравнению с контролем.

Органолептическая оценка творога показала, что новый продукт, полученный на концентрированном молоке, имел кремовый цвет и мягкую, мажущуюся консистенцию, что позволяет включать его также в состав продуктов детского питания.

Кислотность и массовая доля влаги полученных продуктов соответствовали показателям ГОСТ на творог.

При микробиологическом анализе готового продукта выявлены микроорганизмы кокковой формы, расположенные одиночно, парами или короткими цепочками, что характерно для заявленной микрофлоры применяемой закваски.

Полученные в работе результаты свидетельствуют о перспективности использования в технологии творога предварительного концентрирования молочного сырья. Предлагаемое новшество требует модернизации технологической линии, а именно, введения вакуум-выпарного аппарата, что минимизирует процесс отделения сыворотки и даст возможность исключить из технологического процесса стадии самопрессования и прессования.

Таким образом, концентрирование молочного сырья перед сквашиванием приведёт к сокращению технологического процесса, позволит получить творог с нужной концентрацией сухих веществ и новыми привлекательными для покупателя органолептическими свойствами, а также расширить ассортимент творожных изделий.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИИ ПОЧЕК В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Бекназарова С.С., Халикова Н.Ю.

Ташкентский университет информационных технологий имени
М.Хоразмий

Актуальность

В статье рассматриваются методы и алгоритмы геометрического моделирования функции почек, применяемые в медицинских исследованиях. Авторы исследуют различные подходы к созданию трехмерных моделей почек на основе данных медицинской визуализации, таких как УЗИ, КТ и МРТ. Особое внимание уделяется алгоритмам обработки и анализа изображений, позволяющим точно воспроизводить анатомические особенности почек и их функциональное состояние. В результате проведенных исследований предложены новые алгоритмические решения, которые могут повысить точность диагностики заболеваний почек и улучшить планирование хирургических вмешательств. Также обсуждаются перспективы применения данных методов в клинической практике и их интеграция в существующие информационные системы здравоохранения. Геометрическое моделирование открывает новые возможности для исследования почечных заболеваний, таких как нефропатия, опухоли и камни. Разработка эффективных алгоритмов обработки изображений позволит улучшить диагностику, повысить точность предсказаний и оптимизировать планирование хирургических вмешательств. Кроме того, интеграция этих методов в клиническую практику может способствовать персонализированному подходу к лечению пациентов.

Материалы и методы

Применение геометрического моделирования функции почек в медицинских исследованиях является актуальной задачей. Геометрическое моделирование представляет собой мощный инструмент для анализа сложных структур, таких как почки. Оно позволяет не только визуализировать, но и количественно оценивать различные параметры функции почек на основе имеющихся медицинских данных. Разработка

новых методов и алгоритмов геометрического моделирования способствует улучшению диагностики и прогнозирования состояния почек, что может привести к разработке более эффективных методов лечения и улучшению качества жизни пациентов. В условиях растущей заболеваемости почечными заболеваниями и необходимости разработки персонализированных подходов к лечению, исследование функции почек через геометрическое моделирование становится особенно актуальным. Таким образом, выбор темы "Разработка методов и алгоритмов геометрического моделирования функции почек в медицинских исследованиях" обоснован актуальностью проблемы, потребностью в инновационных решениях и перспективой улучшения качества диагностики и лечения почечных заболеваний.

Современные технологии медицинского изображения, такие как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), предоставляют обширную информацию о структуре и функции почек, требующую разработки новых методов обработки и анализа данных. Точная модель почек может быть полезной для прогнозирования рисков развития заболеваний, планирования оперативных вмешательств, а также для мониторинга эффективности лечения. Тема совмещает аспекты биологии, медицины и математики/информатики, что открывает возможности для создания новых методов и подходов, способствующих более глубокому пониманию и анализу функции почек. Разработка эффективных алгоритмов и методов геометрического моделирования может привести к созданию инновационных медицинских инструментов и программного обеспечения, которые помогут в повседневной клинической практике.

Результаты и их обсуждения

Разработка новых алгоритмов обработки изображений: Исследование предлагает уникальные алгоритмы, позволяющие значительно улучшить качество трехмерного моделирования почек, учитывающие вариативность анатомии и функциональных изменений. Интеграция данных различных методов визуализации: Предлагается методология, которая сочетает данные УЗИ, КТ и МРТ для создания более точных и информативных моделей почек, что способствует улучшению диагностики. Адаптивные модели для анализа функциональных характеристик: Разработаны адаптивные геометрические модели, которые могут

учитывать динамические изменения в работе почек, такие как изменения кровотока и фильтрации. Интерактивные инструменты для клинической практики: Исследование предлагает создание интерактивных приложений для врачей, позволяющих визуализировать и анализировать состояния почек в реальном времени, что улучшает принятие клинических решений.

Предложенные алгоритмы обработки изображений демонстрируют высокую эффективность в воспроизведении анатомических и функциональных характеристик почек, что открывает новые возможности для анализа состояния органов в реальном времени. Разработка интерактивных инструментов для врачей способствует внедрению этих методов в клиническую практику, обеспечивая более персонализированный подход к лечению пациентов.

Научная новизна данного исследования заключается в интеграции математического моделирования и клинических данных, что усиливает междисциплинарный подход и расширяет горизонты для будущих исследований в области медицинской визуализации и диагностики. К тому же, комбинация новых алгоритмических решений с клиническими данными, открывает новые горизонты для точной диагностики и оптимизации лечения заболеваний почек. Также исследование вносит вклад в развитие междисциплинарного подхода, соединяя медицинскую визуализацию, математическое моделирование и клиническую практику.

Таким образом, результаты работы могут стать основой для дальнейших исследований и разработок в области моделирования почечных функций, что будет способствовать повышению качества медицинской помощи и улучшению исходов лечения для пациентов с заболеваниями почек.

МЕТОД ПОДГОТОВКИ ПРЕПАРАТОВ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ДЛЯ СЭМ-АНАЛИЗА

Гафурова А.Б.^{1,2}, Султанова С.Г.¹, Ибадуллаева Н.С.¹,
Циферова Н.А.^{2,3}, Чарышникова О.С.²

¹Научно-исследовательский институт вирусологии
Республиканского специализированного научно-практического
медицинского центра эпидемиологии, микробиологии, инфекционных и
паразитарных заболеваний, Ташкент Узбекистан

²Центр передовых технологий, г. Ташкент, Узбекистан

³Институт Биофизики и Биохимии при НУУз им.М.Улугбека,
г. Ташкент, Узбекистан

Актуальность

Морфометрический анализ клеток в тканеинженерных конструкциях играет ключевую роль в оценке их структуры и функции, позволяя исследовать взаимодействие клеток с матрицами и их морфологические изменения.

Традиционные методы визуализации не могут обеспечить достаточную детализацию морфологии и структурных особенностей мезенхимальных стволовых клеток (МСК), что делает использование сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) необходимым в биомедицинских исследованиях и тканевой инженерии. Данная работа посвящена отработке методики пробоподготовки препаратов МСК для глубокого морфологического анализа клеток с использованием СЭМ.

Материалы и методы

Приготовление препаратов МСК: МСК жировой ткани лабораторных крыс высевали на стерильные покровные стекла 10x10мм, помещенные в культуральные чашки Петри диаметром 60мм и инкубировали при температуре 37 °С в атмосфере с 5,0% CO₂. Через 24 часа препараты фиксировали в 2% глутаральдегиде в течение 1,5 часов при комнатной температуре.

Дегидратацию препаратов осуществляли с использованием серий этанола (70%, 90%, 96%) не менее 15 минут на каждом этапе. Затем препараты высушивали методом критической точки в установке K850 (Quorum Technologies, Великобритания) в жидком CO₂.

Для улучшения электропроводимости поверхность препаратов подвергали металлизации (SC7620 Quorum Technologies, Великобритания).

Для устранения накопления заряда, обусловленного низкой проводимостью стекла, тонкие отрезки алюминиевой ленты крепили поверх препаратов, фиксируя их таким образом, чтобы оба конца ленты контактировали с металлической поверхностью предметного столика микроскопа.

Результаты и их обсуждение

Визуализацию МСК проводили с использованием СЭМ EVO 15 (ZEISS, Германия), работающего в режимах вторичных электронов и высокого вакуума при ускоряющем напряжении 10 кВ.

Алюминиевая лента, прикрепленная поверх препарата, обеспечивала эффективное стекание заряда электронов, благодаря электрическому соединению между металлизированным слоем и предметным столиком микроскопа.

Изображения свежеприготовленных препараты МСК, полученные с помощью, СЭМ, показали высокую четкость и разрешение, позволяя детально анализировать морфологические характеристики клеток. На момент фиксации клетки находились на разных стадиях развития. Наблюдаемые структурные особенности, такие как форма, размеры и поверхность клеток, подтверждают успешность методики пробоподготовки препаратов клеток.

Однако через неделю, при тех же параметрах визуализации, возникли проблемы с фокусировкой изображения, что свидетельствует о нестабильности хранения препаратов и необходимости дальнейшего совершенствования методов пробоподготовки МСК для проведения ретроспективных анализов.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСДУКЦИИ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ЧЕЛОВЕКА АДЕНОАССОЦИИРОВАННЫМИ ВИРУСАМИ РАЗНЫХ СЕРОТИПОВ

**Губайдуллина А.А., Каюмова Б.Р., Царегородцева Т.С.,
Шаршакова А.А., Шаймарданова А.А., Соловьева В.В.,
Ризванов А.А.**

Россия, Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Актуальность

Генная терапия – революционный подход к лечению заболеваний путем введения генетического материала в клетки пациента для коррекции дефектов или обеспечения терапевтического эффекта. Аденоассоциированные вирусы (ААВ) являются привлекательными векторами для генной терапии из-за высокой эффективности трансдукции, отсутствия патогенности и способности интегрироваться в геном хозяина без нарушения функции генов.

Известно порядка двенадцати различных серотипов ААВ человека, каждый из которых имеет уникальную капсидную структуру и определенные преимущества. Эффективность трансдукции может значительно варьироваться в зависимости от используемого серотипа ААВ. Для оптимизации выбора вектора для конкретных клеток-мишеней необходимо изучение и сравнение эффективности трансдукции различных серотипов ААВ.

На основании всех этих данных была поставлена цель: получение вирусных векторов на основе плазмид, модификация ими клеточных линий HEK293 и SH-SY5Y и дальнейшее сравнение эффективности трансдукции различных серотипов ААВ. Полученные результаты позволят судить о наиболее оптимальном типе серотипа ААВ.

Материалы и методы

Для сборки рекомбинантных ААВ использовали плазмиды pAAV-RC2, pAAV-RC9, pAAV-RC10, pAAV-RCOlig001 (Agilent Technologies, США) и pHelper (Agilent Technologies, США), pAAV-GFP. Трансфекцию проводили с использованием полиэтиленимина (Кат. № 408727, Sigma-Aldrich, США). Клетки для этого культивировали при 37°C во влажной атмосфере с 5% содержанием CO₂, дальнейший подсчет клеток

проводили в камере Горяева. По прошествии 2 суток с трансфекции проанализировали уровень экспрессии репортерного трансгена методом флуоресцентной микроскопии.

Результаты и обсуждение

Успешная трансдукция сконструированными ААВ культуры клеток НЕК293 и SH-SY5Y продемонстрировала экспрессию гена GFP, что является показателем функциональности данной генетической кассеты. В случае клеток НЕК293, серотип ААВ2 обладал наивысшим показателем трансдукции из-за распространенности его корцепторов на разных клетках и широкого спектра тропности. Для клеток нейробластомы большую эффективность показал модифицированный серотип ААВ Olig001, благодаря преимущественному тропизму к клеткам нервной системы. Полученные результаты отражают предпочтительный тропизм различных серотипов ААВ, что является важным фактором при разработке лекарственных препаратов.

Работа выполнена при финансировании Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету по госзаданию № 0671-2020-0058 в сфере научной деятельности.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И РЕАГЕНТНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Духанина О.В., Сироткин А.С., Кобелева Й.В.

Россия, г. Казань, ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Актуальность

Очистка сточных вод в настоящее время продолжает оставаться одной из первостепенных задач вследствие постоянно возрастающего антропогенного воздействия, а также в связи с ужесточением нормативных показателей на сброс в открытые водоемы.

Биологическая очистка сточных вод является одним из наиболее распространенных и доступных методов очистки. Основную роль в этом

процессе занимают микроорганизмы-деструкторы загрязняющих веществ, используя их в качестве питательного субстрата для роста и энергообмена. Микроорганизмы-деструкторы образуют сообщества в виде прикрепленных колоний (биопленки) либо структурированных агрегатов в объеме среды - хлопьев активного ила. Агрегативное состояние, ферментативная активность и состав микробного сообщества определяют эффективность процесса биологической очистки сточных вод.

Зачастую биологический метод очистки не обеспечивает требуемой глубины биоконверсии биогенных элементов, поэтому возникает потребность в поиске альтернативных путей, позволяющих повысить эффективность удаления загрязняющих веществ.

Особый интерес представляет исследование и получение инновационных реагентных препаратов для очистки сточных вод, которые имеют ряд отличительных характеристик по сравнению с традиционными реагентами.

Главной особенностью таких реагентов является наличие в их составе наночастиц металла, чаще всего железа или алюминия, что позволяет снизить расход реагента, а также повысить эффективность удаления загрязняющих веществ за счет большей удельной поверхности и активности, и, как следствие, большей сорбционной способности реагента. В состав реагентов нового поколения входят как коагулянт, так и флокулянт, и такие комплексные реагентные препараты вносятся непосредственно в аэротенк, что позволяет одновременно решать сразу несколько важных задач в процессе очистки, связанных с удалением загрязняющих веществ, а также с улучшением эксплуатационных свойств активного ила (отделения от очищенной воды). Однако, компоненты реагентных препаратов, могут проявлять токсические свойства по отношению к бактериям, поэтому актуальным является исследование и оценка влияния реагентных препаратов на микробное сообщество активного ила.

Материалы и методы

В работе был проведен сравнительный анализ эффективности процессов комплексной биологической и реагентной очистки сточных вод с оценкой состояния активного ила. Объектами экспериментальных исследований являлись биоценоз активного ила очистных сооружений г. Зеленодольск, Республика Татарстан, модельный раствор коммунально–

бытовых сточных вод. Исследуемым реагентом в данной работе выступал лабораторный образец наноструктурированного реагентного препарата на основе соли железа и полимера. Таким образом, компоненты исследуемого реагента являются традиционными коагулянтами и флокулянтами, однако способ их приготовления соотношение между компонентами являются оригинальными.

Экспериментальные исследования образца реагентного препарата проводились в процессе совместной очистки модельного раствора сточной воды с активным илом. Периодическое культивирование микроорганизмов активного ила проводилось в течение 4-х часов в стеклянных емкостях объемом 2 дм³ с непрерывной аэрацией среды. Суспензию активного ила вносили в модельный раствор из расчета около 2 г/дм³ биомассы по сухому веществу. В опытную систему очистки вносился исследуемый реагент в дозировке 50 мкл/дм³; в контрольной системе реагент отсутствовал.

Анализ эффективности биологической очистки сточных вод и состояния активного ила осуществлялся на основании данных об изменении концентрации неорганических соединений азота, органических веществ, фосфора фосфатов, оценки ферментативной активности микроорганизмов, а также по скорости осаждения активного ила.

Результаты и их обсуждение

В ходе экспериментальных исследований были получены результаты, свидетельствующие об отсутствии токсического действия реагентного препарата на сообщество активного ила. Более того, можно говорить о стимуляции окислительно-восстановительных процессов и увеличении дегидрогеназной активности микроорганизмов активного ила.

По результатам 4-х часового культивирования было выявлено, что исследуемый реагентный препарат не оказывает ингибирующего воздействия на микробиоценоз активного ила, что подтверждается эффективностью удаления органических веществ (по ХПК), в среднем, на 85% в системе с реагентом, в то время как в контроле снижение ХПК составило 70%. Это может быть связано с тем, что железо в составе данных реагентов является микроэлементом и способствует протеканию каталитических окислительно-восстановительных реакций. В системе с разработанным реагентом эффективность дефосфотации составила 60%

по сравнению с начальной концентрацией. Эффективность совместной биологической и реагентной очистки сточных вод с применением лабораторного образца реагента по удалению соединений азота оценивалась по накоплению нитратов как конечного продукта нитрификации, которое составило, в среднем, 53%. При этом эффективность удаления по ионам аммония составила, в среднем, 88%.

Максимальная скорость седиментации активного ила и снижение илового индекса отмечены в системе с реагентным препаратом: отмечено улучшение этих показателей, в среднем, на 25 % по сравнению с контрольной системой. При этом вклад испытуемого реагента в увеличение зольности активного ила оказался незначительным, не более 0,1%

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ДИАБЕТА 2 ТИПА В УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

**Закирова Д.В.¹, Агурьянова Э.С.¹, Хонбоев Ф.З.¹, Абдуллаев А.А.¹,
Алиханова Н.М.², Тахирова Ф.²**

¹Центр передовых технологий при Министерстве Высшего образования,
науки и инноваций

²Республиканский Специализированный Научно-Практический
Медицинский Центр Эндокринологии Имени Академика Ё.Х.
Туракулова

Актуальность

Диабет является одной из ведущих причин смерти, затрагивая почти полмиллиарда взрослых по всему миру. С учетом прогнозируемого значительного увеличения распространенности, понимание генетических факторов, способствующих развитию диабета, особенно 2 типа, имеет важное значение. В данном исследовании изучалась связь определенных полиморфизмов с диабетом 2 типа в узбекской популяции.

Материалы и методы

В данном исследовании изучалась связь генетических полиморфизмов с диабетом 2 типа в узбекской популяции. В исследовании принимали участие 165 человек, 125 из которых - пациенты с диабетом 2 типа и 40 контрольных лиц. Образцы ДНК были генотипированы по

методу Agilent NGS Custom Target Enrichment Probes (Agilent, США) и изучены такие варианты, как rs4299376, rs6780569, rs7616006, rs12749263, rs.7957197 и rs4402960.

Результаты и их обсуждение

Возраст пациентов с диабетом 2 типа, участвовавших в исследовании, варьировался от 44 до 75 лет, медианное значение составило 60,5 лет. В контрольной группе возраст участников варьировался от 46 до 74 лет, с медианным значением 57 лет. Генетический анализ полиморфных вариантов в группе случай и группе контроль показал значительную ассоциацию ($p < 0.01$) вариантов rs4299376, rs6780569, rs7616006 и rs12749263 с диабетом 2 типа. Частота минорного G аллеля полиморфного варианта rs4299376 в группе случай составила 0.2, контроля 0.4 где аллель T был идентифицирован как риск-аллель в узбекской популяции согласно аддитивной модели наследования ($p = 0.008375$). Частота минорного аллеля A варианта rs6780569 в группе случая и контроля составила 0.12 и 0.04 соответственно, где аллель A был идентифицирован как риск-аллель согласно овердоминантной модели наследования ($p = 0.002286$). Вариант rs7616006 показал ассоциацию с диабетом 2 типа в узбекской популяции согласно аддитивной модели наследования ($p = 0.02316$), с частотой G риск-аллеля в группе случай и контроль 0.41 и 0.26 соответственно. Минорный аллель C варианта rs12749263 продемонстрировал отрицательную корреляцию с диабетом 2 типа с частотой 0.19 в группе случай и 0.36 в группе контроль, тогда как аллель T был идентифицирован как риск-аллель согласно аддитивной модели ($p = 0.006540$). Распределение частот генотипов во всех группах соответствовало равновесию Харди-Вайнберга ($p > 0.05$). Два других полиморфных варианта: rs7957197 и rs4402960 не показали значимой корреляции между предикторным генотипом и диабетом 2 типа ($p > 0.05$). Так, в заключение хочется отметить, что полиморфные варианты rs4299376, rs6780569, rs7616006 и rs12749263 могут использоваться в качестве информативных генетических биомаркеров диабета 2 типа у узбекской популяции.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОСТИ АТФ-СИНТАЗЫ НА ОТКРЫТИЕ И РЕГУЛЯЦИЮ РТР ПОРЫ МИТОХОНДРИЙ

Икромова Ф.Р.^{1,2}, Баев А.Ю.^{1,2}

¹ Центр Передовых Технологий,

² Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека

Актуальность

Митохондрии играют ключевую роль в клеточной энергетике, являясь основными источниками АТФ через окислительное фосфорилирование. Однако нарушения в их функции могут привести к серьезным заболеваниям, включая нейродегенерацию, ишемические инсульты и другие патологии, связанные с митохондриальной дисфункцией. Открытие РТР поры (Permeability Transition Pore) является критическим событием, инициирующим апоптоз и клеточную гибель. Понимание механизмов, регулирующих открытие этой поры, имеет важное значение для разработки новых терапевтических стратегий. Современные исследования показывают, что АТФ-синтаза, может переключаться между режимами синтеза и гидролиза в ответ на изменения метаболических условий. Это переключение может приводить к изменению митохондриального мембранного потенциала, что в свою очередь активирует РТР и запускает процессы клеточной гибели. Однако вопрос о том, как именно это происходит и какие факторы влияют на этот процесс, остаётся недостаточно изученным. В своей работе мы предположили, что активность РТР поры может зависеть от режима работы АТФ синтазы.

Материалы и методы

Митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования по Шнайдеру. Кальций буферная ёмкость (CRC) измерялась путем последовательного добавления 10 μM CaCl_2 каждые 30 секунд до индукции открытия РТР. Оценка CRC проводилась с использованием клеточно-непроницаемого кальций-чувствительного флуоресцентного зонда Calcium Green 5 N (0,5 μM ; возбуждение при 506 нм и эмиссия при 532 нм). Для измерения митохондриального мембранного потенциала (ММП) изолированные митохондрии загружали 10 μM родамина 123 на льду в темноте в течение 20 минут. Для

регистрации сигнала ММП, суспензия митохондрий возбуждалась при 505 нм, а эмиссия регистрировалась при 534 нм. Все эксперименты с активными митохондриями проводились при 25 °С, в 3 мл кюветах. Эксперименты проводились на флуоресцентном спектрофотометре Cary Eclipse (Agilent Technologies, США).

Результаты и их обсуждение

В ходе эксперимента было показано, что мембранный потенциал митохондрий (ММП) в глутамат/малатной и сукцинатной средах имеет почти одинаковые значения, тогда как CRC в сукцинатной среде снижается на 30% по сравнению с глутамат/малатной средой. Эти данные показывают, что субстратная специфичность митохондрий влияет на их способность удерживать кальций и устойчивость к открытию РТР поры. В следующих экспериментах мы попробовали разобраться в каком состоянии находится АТФ синтаза митохондрий при запуске биоэнергетики, через 1-й и 2-й комплексы. При добавлении олигомицина было обнаружено снижение ММП на 4.8% в глутамат/малатной среде (комплекс I) и на 9.2% в сукцинатной среде (комплекс II). Это указывает на то, что часть АТФ синтаз всех митохондрий может находиться в режиме гидролиза и участвовать в поддержании митохондриального мембранного потенциала, что особенно выражено в сукцинатной среде. Для моделирования перехода АТФ синтаз в режим гидролиза мы частично разобцали митохондрии добавкой СССР, в концентрациях 50 нМ и 100 нМ. При концентрации 100 нМ СССР наблюдалось резкое падение потенциала до 26% в глутамат/малатной среде и до 17% в сукцинатной среде. В связи с этим для последующих экспериментов была выбрана концентрация СССР в 50 нМ. При добавлении олигомицина на фоне СССР в глутамат/малатной среде наблюдалось падение ММП до 17% после 4 минут инкубации, тогда как в сукцинатной среде происходило резкое падение потенциала до 100% после 4 минут инкубации. Эти данные свидетельствуют о том, что митохондрии в сукцинатной среде более чувствительны к разобцению, что может быть связано с особенностями их субстратной специфичности и ролью АТФ-синтазы в поддержании мембранного потенциала.

ВЛИЯНИЕ ГАЛЛИЕВОЙ И ЙОДГАЛЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ НА КАЛЬЦИЙ БУФЕРНУЮ ЁМКОСТЬ И РТР ПОРУ МИТОХОНДРИЙ

Икромова Ф.Р.^{1,2}, Баев А.Ю.^{1,2}

¹ Центр Передовых Технологий,

² Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека

Актуальность

Митохондрии играют ключевую роль в поддержании энергетического гомеостаза клетки и регуляции процессов апоптоза и некроза. Нарушение их работы, в частности открытие проницаемой переходной поры (РТР), связано с развитием множества патологий. Исследование механизмов модуляции РТР является важной задачей для понимания способов защиты клеток от повреждений и разработки новых терапевтических подходов. Фенольные кислоты, такие как галлиевая кислота (GA) известны своими антиоксидантными и антибактериальными свойствами. В предыдущих исследованиях было показано что GA и её производные способны ингибировать ионные каналы, включая кальциевые каналы клеточных мембран. Это делает их перспективными для модуляции РТР и защиты митохондрий от дисфункции. Йодогаллиевая кислота (IGA), модифицированная форма GA, продемонстрировала ещё более выраженные свойства в ингибировании ионных каналов. Было показано, что IGA эффективно снижает проницаемость мембран, модулирует активность кальциевых каналов, защищая клетки от повреждений. Подобные эффекты играют ключевую роль в процессах активации РТР и в развитии митохондриальной дисфункции, что делает IGA потенциальным кандидатом способным модулировать работу РТР поры митохондрий. В связи с вышесказанным мы решили изучить влияние GA и IGA на активацию РТР поры изолированных митохондрий ионами кальция.

Материалы и методы

Митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования по Шнайдеру. Кальций буферная ёмкость (CRC) измерялась путем последовательного добавления 10 μM CaCl_2 каждые 30 секунд до индукции открытия РТР. Оценка CRC проводилась с

использованием клеточно-непроницаемого кальций-чувствительного флуоресцентного зонда Calcium Green 5 N (0,5 μ M; возбуждение при 506 нм и эмиссия при 532 нм). Эксперименты проводились на флуоресцентном спектрофотометре Cary Eclipse (Agilent Technologies, США).

Результаты и их обсуждение

В результате работы было показано, что ГА не оказывает значительного влияния на кальциевую буферную ёмкость митохондрий. Йодгалиевая кислота, напротив, оказывала значительное влияние на CRC митохондрий, однако эффект оказался противоположным тому, что изначально ожидался. IGA дозо-зависимо снижала CRC митохондрий, как в глутамат малатных, так и в сукцинатных средах. При концентрации 100 мкМ IGA снижала CRC на 55% в среде с глутаматом и малатом, и на 44% в среде с сукцинатом. При концентрации 50 мкМ CRC уменьшался на 26%, а при концентрации 25 мкМ влияние было незначительным. Добавление циклоспорина А, селективного ингибитора РТР, увеличивало CRC в 5 раз. Однако при добавлении йодгалиевой кислоты эффект циклоспорина А ослабевал, и CRC увеличивалась только в 1,5 раза по сравнению с контролем. Похожий эффект наблюдался при использовании АДФ, который увеличивал CRC в 2 раза, но на фоне IGA этот эффект наоборот снижался в 2 раза относительно контроля. Таким образом, нами было показано, что йодгалиевая кислота снижает кальциевую буферную ёмкость митохондрий и её эффект не ингибируется циклоспорином А и АДФ, в связи с чем можно предположить, что IGA, влияет на процессы связанные с активацией РТР поры, но не действует на РТР пору напрямую.

***EUPHORBIA FRANCHETII* (B.FEDTSCH) ЎСИМЛИГИДАН АЖРАТИБ ОЛИНГАН ПОЛИФЕНОЛАРНИНГ МИТОХОНДРИЯЛАРДАГИ ЛПО ЖАРАЁНЛАРИГА ТАЪСИРИ**

Исамухамедова Д.Р.¹, Эргашев Н.А.²,

Курбанова Н.Б.³, Рахимов Р.Н.⁴

¹Ўзбекистон, Тошкент, Низомий номидаги Тошкент давлат педагогика
университети

²ЎЗМУ ҳузуридаги Биофизика ва биокимё институти

³"ТИҚХММИ" Миллий тадқиқот университети ҳузуридаги

Фундаментал амалий тадқиқотлар институти

⁴ЎЗР ФА Биоорганик кимё институти, Тошкент

Долзарблиги

Клиник тиббиётда касалликларни даволашда охириги йилларда ўсимлик биологик фаол моддаларига катта эътибор берилмоқда. Ушбу биологик фаол моддалар ноҳужа таъсири камлиги билан бошқа фармакологик дори воситаларидан фарқ қилади. Шу муносабат билан ушбу ўсимликлардан ажратилган биологик фаол моддаларнинг, хусусан полифенол бирикмаларнинг таъсир механизмини ўрганиш жуда муҳим ҳисобланади.

Шу боис тадқиқотда *Euphorbia franchetii* ўсимлигидан ажратиб олинган 3-О-галлоил-4,6-гексагидроксидифеноил-β-D-глюкоза полифенолини каламуш жигари митохондрияларидаги ЛПО жараёнига таъсири ўрганилди.

Материаллар ва усуллар

Каламуш жигар митохондриялари дифференциал центрифугалаш усули билан ажратилди. Ажратиш муҳити таркиби: 250 мМ сахароза, 10 мМ трис-НСl, 1 мМ ЭДТА, рН-7,4. ИМ: КСl - 125 мМ, трис-НСl - 10мМ, рН 7,4; Митохондрияларда липидларнинг перекисли оксидланиш (ЛПО) жараёни 10 мкМ FeSO₄, 600 мкМ аскорбин кислота иштирокида чақирилди. Кюветада оксил миқдори 0,3-0,4 мг/мл ни ташкил этди. Митохондрияларнинг бўқиши 540 нм да V-5000 спектрофотометрида аниқланди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Митохондрияларда ЛПО жараёнининг Fe²⁺/аскорбат таъсирида интегсивлиги ўзгариши 100% назорат деб белгиланди. Инкубация

муҳитига 3-О-галлоил-4,6-гексагидроксидифеноил-β-D-глюкоза полифенол моддасини 1 мкМ миқдорда қўшилганда ЛПО жараёнини 30,2±0,65% га, 2 мкМ миқдорда 41,4±1,41% га, 3 мкМ да 65,1±1,27% га, 4 мкМ да 75,4±1,29% га, 5 мкМ миқдори 93,1±1,32% га ингибирлаши аниқланди.

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, 3-О-галлоил-4,6-гексагидроксидифеноил-β-D-глюкоза полифеноли ўрганилган кичик микромоляр концентрацияларда юқори антиоксидантлик фаолликни намоён қилди. Митохондриалардаги Fe²⁺/аскорбат таъсирида чақирилган ЛПО жараёнини ингибирлаб, мембранафаоллик хоссасини намоён қилди.

ЭВОЛЮЦИЯ ЭКО В УЗБЕКИСТАНЕ. ОТ ПРЕНОСА НЕСКОЛЬКИХ ЭМБРИОНОВ НА ТРЕТИЙ ДЕНЬ ДО СЕЛЕКТИВНОГО ПЕРЕНОСА ОДНОГО ЭМБРИОНА НА ПЯТЫЙ ДЕНЬ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИСХОДОВ БЕРЕМЕННОСТИ И ЗДОРОВЬЯ НОВОРОЖДЁННЫХ

Исламбекова М.Х, Яхъева М.Х, Маматова З.А, Куллыев А.П.

Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана

Узбекистан, Ташкент, Центр репродуктивной медицины

Актуальность

С момента официального разрешения экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) в Узбекистане в 2019 году, страна претерпела значительные изменения в практике репродуктивной медицины. В начале внедрения технологии экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) практиковались переносы нескольких эмбрионов, чтобы повысить шансы на успешное наступление беременности. Это было связано с тем, что показатели имплантации у эмбрионов на стадии дробления (то есть на ранних этапах развития) были относительно низкими, и перенос нескольких эмбрионов увеличивал вероятность того, что хотя бы один из них приживётся.

Однако такая практика привела к увеличению числа многоплодных беременностей и связанных с ними осложнений для матерей и новорождённых (преждевременные роды, низкий вес при рождении и проблемы со здоровьем у новорождённых).

Современные подходы в ЭКО, в том числе и в Узбекистане, всё чаще стремятся к применению методов, которые уменьшают вероятность многоплодных беременностей. Это включает в себя:

1) Криоперенос: перенос одного эмбриона в цикле, а остальные замораживаются для последующих циклов, что позволяет избежать многоплодных беременностей и повышает шанс успешной беременности при использовании более здоровых эмбрионов.

2) Отбор эмбрионов: использование методов генетического тестирования для выбора наиболее перспективных эмбрионов, что также помогает снизить вероятность многоплодной беременности и повышает шансы на успешное наступление беременности.

3) Единичный перенос эмбрионов (ЕТ): рекомендуется переносить один эмбрион в одном цикле, если это возможно, чтобы снизить риск многоплодных беременностей.

Материалы и методы

Этот ретроспективный анализ направлен на выявление тенденций и изменений в практике ЭКО, оценку эффективности методов переноса эмбрионов и улучшение исходов репродуктивного лечения на основе сопоставления данных за исследуемые годы.

Анализ данных клинических исследований: сбор и систематизация статистики по результатам ЭКО за период за 2019 и 2023 год. Включает данные о частоте и результатах переноса эмбрионов на различных стадиях их развития.

Сравнительный анализ: оценка эффективности переноса нескольких эмбрионов на стадии дробления по сравнению с выборочным переносом одного эмбриона на стадии бластоцисты.

В рамках данного исследования был проведён ретроспективный анализ результатов процедур переноса эмбрионов за 2019 и 2023 годы. В исследование было включено 848 женщин в возрасте от 18 до 48 лет, со средним возрастом 33 года.

Для забора яйцеклеток использовался метод трансвагинального доступа к яичникам под ультразвуковым контролем. Мужской эякулят был получен методом TESE - тестикулярная экстракция сперматозоида, mTESE – микрохирургическая аспирация сперматозоидов из придатка яичка и обычным методом – методом мастурбации. Ооциты оплодотворялись методом классического ЭКО и ИКСИ. Полученные

эмбрионы оценивались с помощью классификации Гарднера. Эмбрионы культивировались методом культивирования в одношаговой среде и в сухих инкубаторах. Для переноса эмбрионов использовалась одинаковая среда и специальный стерильный катетер. Использовались два вида эмбриотрансферов: перенос свежего эмбриона и криоперенос.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования показывают заметные улучшения в исходах беременности и здоровье новорождённых после внедрения методов выборочного переноса одного эмбриона на стадии бластоцисты:

- снижение частоты многоплодных беременностей: Переход к переносу одного эмбриона существенно снизил случаи многоплодных беременностей, что позволило уменьшить риски для матерей и новорождённых, такие как преждевременные роды и осложнения, связанные с многоплодностью.

Динамика переноса эмбрионов изменилась с 2019 по 2023 год. Среднее количество перенесенных эмбрионов снизилось с 2,065 до 1,527, что отражает переход к стратегии переноса одного эмбриона.

- увеличение успешности имплантации и клинической беременности: При использовании выбора одного эмбриона на стадии бластоцисты, наблюдается улучшение показателей имплантации и клинической беременности по сравнению с многократным переносом эмбрионов на стадии дробления. Анализ также показал изменение предпочтений между эмбрионами трехдневного и пятидневного возраста. В 2019 году соотношение составляло 63% в пользу трехдневных эмбрионов и 37% в пользу пятидневных. К 2023 году эти цифры изменились на 5% и 95% соответственно в пользу пятидневных эмбрионов, что способствовало увеличению эффективности имплантации. Наш ретроспективный анализ показал более высокий уровень имплантации при переносе на стадии бластоцисты (40%) по сравнению с переносом на стадии дробления (22%).

Таким образом, переход на метод выборочного переноса одного эмбриона на стадии бластоцисты в Узбекистане демонстрирует положительное влияние на исходы беременности и здоровье новорождённых, что свидетельствует о правильности выбора нового подхода в практике ЭКО.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНАЗЫ ГЛИКОГЕНСИНТАЗЫ В СРЕЗАХ МОЗГА КРЫС ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ МОДЕЛИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

**Ишанходжаев Т.М, Артыкбаева Г.М,
Мустафакулов М.А, Саатов Т.С.**

Узбекистан, Ташкент, Институт биофизики и биохимии при
НУУз им.М.Улугбека

Актуальность

Сахарный диабет (СД) и нейродегенеративные процессы имеют ряд общих черт: прогрессирование при старении, метаболические нарушения, изменения в сосудах, оксидативный стресс, воспаление, накопление конечных продуктов гликирования, инсулинорезистентность, образование агрегатов амилоидных белков, повышение активности киназы гликогенсинтазы (GSK-3 β), нарушение регуляции фосфорилирования тау-белка и др. СД2 или преддиабетом страдают около 85% пациентов с болезнью Альцгеймера и более 50% пациентов с болезнью Паркинсона. Известно, что GSK3 β является не только важным регулятором уровня глюкозы, но и влияет на образование агрегатов бета-амилоидного белка и на гиперфосфорилирование белка tau.

Цель работы. Для выяснения вклада гликогенсинтазной киназы-3 β в возникновении инсулинорезистентности были проведены эксперименты по определению уровня GSK3 β в отдельных срезах ткани мозга крыс с моделью нейродегенеративного заболевания (НДЗ).

Материалы и методы

Воспроизведена модель спорадического нейродегенеративного заболевания на животных с помощью высококалорийной, атерогенной диеты и введения нейротоксина в ЦНС. Содержание GSK3 β в различных срезах мозга крыс до и после воспроизведения модели НДЗ определяли методом иммунопреципитации поликлональными антителами с использованием кроличьих антител, конъюгированных с пероксидазой хрена. Результаты количественно оценивали с помощью Scion Image в единицах средней интенсивности сигнала.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования показали, что в срезах гиппокампа уровень GSK3 β изменяется незначительно, с тенденцией на снижение. В срезах стриатума при содержании животных на высококалорийной диете до введения стрептозоцина GSK3 β увеличивается на 10%, а после введения нейротоксина - на 19%. В обонятельной луковице (ОЛ) экспрессия GSK3 β повышается при калорийной диете на 15%, после введения нейротоксина на 23%. Таким образом, следует отметить, что изменение экспрессии гликогенсинтазной киназы-3 β в срезах стриатума и ОЛ животных под влиянием высококалорийной - атерогенной диеты и после введения стрептозоцина, возможно, является одной из основных причин, которая вызывает инсулинорезистентность и, как следствие, возникновение нейродегенеративного состояния при воспроизведении экспериментальной модели НДЗ.

ОКСИДАТИВ СТРЕССДА КЕМПФЕРОЛНИНГ ЮРАК ВА МИЯ ТЎҚИМАЛАРИДА КАТАЛАЗА ФАОЛЛИГИГА ТАЪСИРИ

Йўлдошев Б.Ғ., Эргашев Н.А., Комилов Э.Ж., Асраров М.И.
Ўзбекистон, Тошкент, ЎЗМУ хузуридаги Биофизика ва биокимё
институт

Долзарблиги

Организмда кечаётган турли метаболик жараёнлар натижасида аъзо ва тўқималарда эркин радикаллар миқдорининг ортиши содир бўлади. Бундан ташқари, оксидатив стресс ҳолатида липидлар перекисли оксидланишининг ривожланиши организм антиоксидант тизимининг издан чиқишига сабаб бўлади. Ҳозирги вақтда ушбу жараёнларни олдини олувчи юқори антиоксидант хоссага эга ўсимлик биологик фаол моддалари, хусусан флавоноидларга катта эътибор қаратилмоқда. Флавоноидлар турли патологик ҳолатларда ҳосил бўладиган эркин радикалларни нейтраллайди. Шунга кўра, тадқиқотларда аллоксан билан чақирилган оксидатив стресс ҳолатида кемпферол флавоноидининг каталаза фаоллигига таъсири ўрганилди.

Материаллар ва усуллар

Тажрибалар вазни 200-250 г бўлган зотсиз оқ эркак каламушларда олиб борилди. Тажиба хайвонлари 4 та гуруҳга бўлинди: 1 гуруҳ - назорат гуруҳи бўлиб, бу хайвонларга ҳеч қандай таъсурот қўлланилмади. 2 гуруҳ оксидатив стресс чақирилган хайвонлар гуруҳи бўлиб, уларнинг қорин соҳаси тери остига 150 мг/кг ҳисобда физиологик эритмада эритилган аллоксан юборилди. Қолган 3 ва 4 гуруҳларга аллоксан билан оксидатив стресс чақирилгандан сўнг 3 гуруҳга 10 мг/кг ҳисобда, 4 гуруҳга эса 50 мг/кг ҳисобда кемпферол флавоноиди оғиз орқали 10 кун давомида бериб борилди. Юрак ва мия гомогенати 0,5 молярли Na-фосфат (pH-7,0) буферда тайёрланди ва тажибаларда фойдаланилди. Каталлаза фаоллиги Королюк ва унинг ҳамкасблари (1988) томонидан таклиф этилган усул ёрдамида аниқланди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Каталлаза фаоллиги тажиба жараёнларида ўзига хос ўзгариши аниқланди. Бунда дастлаб юракда каталлаза фаоллиги назорат хайвонларда $0,15 \pm 0,022$ ни ташкил этган бўлса, оксидатив стрессда $0,063 \pm 0,007$ ни ташкил этиб, камайиши кузатилди. 10 мг/кг ҳисобда кемпферол билан коррекция қилинган 3 гуруҳ хайвонларда каталлаза фаоллиги $0,074 \pm 0,0056$ ни ва 50 мг/кг ҳисобда кемпферол билан коррекция қилинган 4 гуруҳ хайвонларда эса $0,073 \pm 0,012$ ни ташкил этиши аниқланди. Кейинги тажибаларда мияда фермент фаоллиги ўрганилганда, каталлаза фаоллиги назоратда $0,22 \pm 0,025$ ни ташкил этган бўлса, оксидатив стрессда унинг фаоллиги $0,041 \pm 0,004$ ни ташкил этиб, назоратга нисбатан камайганлиги аниқланди. 10 мг/кг миқдорда кемпферол билан коррекция қилинган 3 гуруҳда каталлаза фаоллиги $0,047 \pm 0,0035$ ни ва 50 мг/кг ҳисобда кемпферол билан коррекция қилинганда 4 гуруҳда $0,065 \pm 0,0045$ ни ташкил этиши аниқланди.

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, каталлаза фаоллиги назоратга нисбатан оксидатив стрессда камайиши аниқланиб, флавоноид билан коррекция қилингандан сўнг унинг фаоллиги бирмунча тикланиши кузатилди, лекин оксидатив стрессга нисбатан катта фарқлар сезилмади.

ОКСИДАТИВ СТРЕССДА КЕМПФЕРОЛНИНГ АЙРИМ ТЎҚИМАЛАРДАГИ ГЛУТАТИОНРЕДУКТАЗА ФАОЛЛИГИГА ТАЪСИРИ

Йўлдошев Б.Ғ., Эргашев Н.А., Комилов Э.Ж., Асраров М.И.
Ўзбекистон, Тошкент, ЎзМУ хузуридаги Биофизика ва биокимё
институтути

Долзарблиги

Оксидатив стресс (ОС) кислород фаол шаклларини кўпайиши ва антиоксидант фаолликни камайиши ҳисобига келиб чиқади. ОС хужайра ва тўқималарни фаолиятини бузилишига олиб келади. Лекин кислород фаол шакллари митохондрияларда энергия ишлаб чиқарилиши зарур бўлган омиллардан ҳисобланади. ОС қариш ва жисмоний машғулотлар билан шуғулланиш вақтидаги физиологик ҳолатларда ҳамда турли патологик жараёнларда ривожланади (Preiser, 2012). Антиоксидант химоя тизимида глутатион ҳам иштирок этиб, у эндоген антиоксидант ҳисобланади. Глутатион метаболизмини 3 та антиоксидант фермент – глутатионпероксидаза, глутатион-S-трансфераза ва глутатионредуктаза бошқаради (Терешкина ва бошқ., 2019). Кўриниб турибдики, оксидатив стрессда глутатионредуктаза ҳам таъсуротга учрайди. Шундай қилиб, ОС жараёнида глутатионредуктаза фаоллигига кемпферолнинг таъсири ўрганилди.

Материаллар ва усуллар

Тажрибалар вазни 180–220 г бўлган зотсиз оқ эркак каламушларда олиб борилди. Ҳайвонлар 4 гуруҳга бўлинди. 1 гуруҳ - назорат гуруҳи бўлиб, бу ҳайвонларга ҳеч қандай таъсурот қўлланилмади. 2 гуруҳ оксидатив стресс чақирилган ҳайвонлар гуруҳи бўлиб, қорин тери остига 150 мг/кг ҳисобда физиологик эритмада эритилган аллоксан инъекция қилинди. Аллоксан билан оксидатив стресс чақирилган кейинги гуруҳларга 10 мг/кг ҳисобда (3 гуруҳ) ва 50 мг/кг ҳисобда (4 гуруҳ) кемпферол флавоноиди оғиз орқали 10 кун давомида бериб борилди. Шундан сўнг, тажриба ҳайвонлари қон зардобиди, жигарида ва ошқозон ости безида фермент фаоллиги аниқланди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Фермент фаоллиги назорат гуруҳи ҳайвонлари қон плазмасида $0,352 \pm 0,036$ ташкил этган бўлса, ОС чақирилган ҳайвонларда

0,070±0,009 ташкил этди. Шу билан бирга, ОС 10 мг/кг ҳисобда кемпферол билан коррекция қилинган ҳайвонларда 0,095±0,023 ни, 50 мг/кг ҳисобда кемпферол билан коррекция қилинганларда эса 0,099±0,018 ни ташкил этиши аниқланди. Жигарда назорат гуруҳи ҳайвонларида фермент фаоллиги 2,25±0,143 ни ташкил этган бўлса, ОС да эса 1,48±0,111 ни ташкил этиши аниқланди. Шу билан бирга, 10 мг/кг ҳисобда флавоноид билан коррекция қилинган ҳайвонларда 1,83±0,163 ни ташкил этган бўлса, 50 мг/кг ҳисобда флавоноид билан коррекция қилинганда 2,01±0,317 ни ташкил этиши аниқланди. Ошқозон ости безида фермент фаоллиги назорат ҳайвонларда 4,78±0,761 ни ташкил этган бўлса, ОС чақирилган ҳайвонларда 2,68±0,102 ни ташкил этди. Коррекция қилинган ҳайвонларда эса фермент фаоллиги мос равишда 2,66±0,164 (10 мг/кг ҳисобда) ва 3,16±0,297 (50 мг/кг ҳисобда) кўрсаткичларни ташкил этди.

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, антиоксидант фермент фаоллиги ОС жараёнида назоратга нисбатан камайиб, кемпферол билан коррекция қилинганда яна қайта тикланиши аниқланди.

СРАВНЕНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРИЕМА ЭДОКСАБАНА, РИВАРОКСАБАНА И ВАРФАРИНА ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

¹Калиберденко В.Б., ²Хамидова С.А., ²Усманова Э.С., ²Умарова Б.З.

¹ ФГАОУ ВО "Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского"

²Узбекистан, Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами

Актуальность

Антикоагулянтная терапия относится к обязательным в современной практической медицине методам лечения. Из существующих на данный момент антикоагулянтов, мы будем говорить о эдоксабанае, ривароксабанае и варфарине. Целью работы - исследование безопасности и эффективности непрерывной антикоагулянтной терапии эдоксабаном у пациентов, перенесших абляцию фибрилляции предсердий.

Материалы и методы

Был проведен ретроспективный анализ 228 пациентов, перенесших катетерную абляцию по поводу трепетания или фибрилляции предсердий в течение 14 месяцев.

В группу пациентов, получавших варфарин (n=86) входили 52 мужчины и 34 женщины со средним возрастом 65,5±лет и средним показателем CHADS-Vasc 2,43±1,34. В группу получавших терапию эдоксабаном (n=63) вошли 45 мужчин и 18 женщин со средним возрастом 61,4±10,6 года и средним показателем CHADS-Vasc 1,68±1,34. В группу ривароксабана (n=79) вошли 56 мужчин и 23 женщины, средний возраст 62,5±11,6 года и показатель CHADS-Vasc 1,64±1,38. Средние размеры левого предсердия составили 42,7±6,8 мм, 42,0±6 мм и 41,1±6,5 мм соответственно (значение P=0,473). Все пациенты непрерывно получали пероральные антикоагулянты в течении как минимум 4 недель до абляции и как минимум 3 месяца после процедуры. Через 24 часа оценивались как кровотечение, так и тромбозэмболические осложнения.

Результаты и их обсуждение

Данные между группами ривароксабана, варфарина и эдоксабана были проанализированы с использованием многомерного анализа. Варфарин использовался в качестве контрольной группы с возрастом и полом в качестве ковариата. Сравнивались острые тромбозэмболические осложнения, кровотечения и другие менее распространенные осложнения. В группе варфарина было 4 осложнения (4,6%), в группе ривароксабана — 2 (2,5%) и в группе эдоксабана — 2 (3%) соответственно (значение P=0,9).

Это ретроспективное исследование продемонстрировало, что непрерывный прием эдоксабана так же безопасен и эффективен, как варфарин и ривароксабан, у пациентов, перенесших абляцию фибрилляции/трепетания предсердий. Не было существенной разницы в частоте острых кровотечений и тромбозэмболических осложнений.

СВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМА RS1570360 ГЕНА VEGF С РЕЦИДИВИРУЮЩИМИ РЕПРОДУКТИВНЫМИ ПОТЕРЯМИ У ЖЕНЩИН УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Капралова Ю.А.¹, Абдурахимов А.А.^{1,2}, Назирова М.Б.², Мейликов Х.Ю.², Рахматуллаев А.И.¹, Абдуллаев А.А.¹, Далимова Д.А.¹

1-Центр передовых технологий

2-Институт биофизики и биохимии при Национальном Университете
Узбекистана

Актуальность

Фактор эндотелия роста (VEGF) является одним из критических факторов ангиогенеза. Он играет ключевую роль в эмбриональном развитии, васкуляризации децидуальной оболочки, а также в плацентарном ангиогенезе.

Целью данного исследования была оценка связи rs1570360 полиморфизма гена VEGF с рецидивирующими репродуктивными потерями в Узбекистане.

Материалы и методы

Обследовано 453 женщины узбекской национальности. Первую группу составили 128 пациенток с предыдущими рецидивирующими выкидышами на сроке до 20 недель, не связанных с аномалиями развития или хромосомной патологией плода. В группу контроля вошли 325 женщин с физиологически протекающей беременностью и положительным акушерским анамнезом. Технология Global Screening Array (Illumina, USA) использовалась для генотипирования полиморфизма rs1570360 гена VEGF. Статистический анализ (логистическая регрессия) проводили с использованием пакета SNPAssoc v.2.1 в программной среде R версии 4.

Результаты и их обсуждения

Rs1570360 полиморфизм в промоторной области вероятно регулирует экспрессию генов, при этом аллель А приводит к снижению концентрации VEGF в плазме (Brogan et al., 1999; Shahbazi et al., 2002). В случае оверэкспрессии происходит аномальный ангиогенез, потенциально ограничивающий перенос питательных веществ и кислорода к плоду (Majumder, S. 2024). Результаты показали следующее

распределение частот генотипов: GG 67,2%, GA 25,8%, AA 7% в группе случая, а в группе контроля 53,7%, 39,7%, 6,7% соответственно. Генотип GA (rs5070360) у женщин группы контроля встречался более чем в 1,5 раза больше по сравнению с группой женщин с привычным выкидышем и составил 39,6% против 25,8% ($p=0,017$, OR=0,52, 0,33–0,82). Вероятно, генотип GA (rs5070360) может играть роль протекторного генотипа для оценки риска репродуктивных потерь. Тогда как генотипы GG (по доминантной модели $p=0,007$) и AA (по кодоминантной модели $p=0,01$) оказывают негативное влияние и могут рассматриваться в качестве факторов, предрасполагающих к репродуктивным потерям.

Выводы: rs1570360 полиморфизм гена VEGF может влиять на имплантацию эмбриона, приводя к репродуктивным потерям, а генотип GA является протективным, снижая риск выкидыша.

СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КЛЕТОК ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ β-ГЕКСОЗАМИНИДАЗЫ А

**Каюмова Б.Р., Царегородцева Т.С., Губайдуллина А.А.,
Шаршакова А.А., Шаймарданова А.А., Соловьева В.В.,
Ризванов А.А.**

Россия, Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Актуальность

В мире существует свыше 7000 редких (орфанных) заболеваний, 80% из которых являются наследственными. По приблизительным оценкам, около 320 миллионов человек по всему миру страдают от редких наследственных заболеваний [1]. Одной из актуальных задач является разработка новых методов лечения этих заболеваний, среди которых выделяются генная и клеточная терапия. Низкая распространенность GM2-ганглиозидозов (от 1 до 100 000 до 1 500 000 в зависимости от конкретного заболевания), значительная степень инвалидности у пациентов в детском возрасте и отсутствие эффективных методов лечения делают эту группу заболеваний приоритетной для применения генно-инженерных подходов в терапии [2].

На основании всех этих данных была поставлена цель: оценить ферментативную активность β -гексозаминидазы А после введения генетически модифицированных рекомбинантными аденоассоциированными вирусами, кодирующими кДНК генов НЕХА и НЕХВ человека. Полученные результаты позволят судить о степени эффективности метода в лечении GM2-ганглиозидоза.

Материалы и методы

В работе были исследованы линии первичных эмбриональных клеток почки человека НЕК293. Клетки НЕК293 и AAV293 культивировали в полной питательной среде DMEM/F12 при 37 °С во влажной атмосфере с 5 % содержанием CO₂. Для получения рекомбинантного AAV-НЕХА-НЕХВ проводили кальций-фосфатную ко-трансфекцию пакующей линии клеток НЕК293. Аденоассоциированные вирусы AAV-НЕХА и AAV-НЕХВ получали с помощью AAV helper-free system (Кат. №240071, Agilent technologies). Через 48 часов после трансдукции в кондиционированной среде генетически модифицированных клеток НЕК293Т анализировали ферментативную активность НехА с использованием флуоресцентного субстрата MUGS.

Результаты и обсуждение

Генетическая модификация клеток приводит к сверхэкспрессии генов НЕХА и НЕХВ и увеличению ферментативной активности НехА в кондиционированной среде более чем в 8 раз, сравнительно с контрольными клетками. Полученные данные позволяют предположить безопасность и эффективность разработанного метода клеточно-опосредованной генной терапии GM2-ганглиозидозов.

Работа выполнена при финансировании Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету по госзаданию

№ 0671-2020-0058 в сфере научной деятельности.

ОТБОР ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ ПО АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ АКТИВНОСТИ

Кузиева Н.Х., Абдульмянова Л.И.

Институт Микробиологии Академии Наук Республики Узбекистан

Актуальность

Тромбоэмболические заболевания, такие как инфаркт, тромбоз глубоких вен и легочную эмболию, являются одними из основных причин смертности в развивающихся странах. Кроме того, торможение свертывания крови с помощью антикоагулянтных препаратов является важным средством профилактики тромбозов. В этом отношении многие исследования показали, что лекарственные растения можно рассматривать как хороший источник природных антикоагулянтных соединений. Следовательно, диетическое потребление растений может способствовать предотвращению повреждений, вызванных окислительным стрессом. При этом, альтернативным, доступным и неисчерпаемым источником антикоагулянтных веществ также могут стать эндофитные грибы, бессимптомно обитающие внутри растений, и являющиеся продуцентами как схожих с растением – хозяином соединений, так и новых еще неизученных.

Материалы и методы исследования

Для выделения эндофитных грибов образцы стеблей и листьев растений предварительно замачивали в 70%-ном этиловом спирте на 1 мин, затем промывали стерильной водой, образцы асептически измельчали до толщины 0,5 см и высевали на питательную среду Чапека – Докса с агаром в чашку Петри. Чашки выращивали при 28 °С в течение 7–14 дней. Вторичные метаболиты выделяли из биомассы эндофитных грибов, выращенных на картофельно – декстрозном бульоне (КДБ) в условиях жидкофазной ферментации при pH-6,8- 7,2, температуре 28 °С и 180 об/мин на качалке. По методу Lang с сотр. с модификациями Nazalin 1г замороженной при - 40°С биомассы гомогенизировали растиранием с кварцевым стеклом в ступке, переносили в коническую колбу, содержащую 5 мл этилового эфира уксусной кислоты (этилацетат), и оставляли на сутки на качалке при комнатной температуре для перемешивания. Далее смесь упаривали досуха на роторном испарителе

и получали сухой остаток, который ресуспензировали в 1 мл этилового спирта. Полученные экстракты хранили при температуре +4° С и использовали для определения антикоагулянтных свойств. Образцы крови, получали от здоровых людей, не принимавших антикоагулянты. Венозную кровь в объеме 3 мл отбирали в вакуумированные пробирки (BD Vacutainer 4557-3204XF433), содержащие 3,8% цитрата натрия. Время рекальцификации крови обычно измеряли в течение получаса после забора образца. 200 мкл плазмы инкубировали при 37°С в течение 120 секунд и добавляли 40 мкл спиртовых экстрактов эндофитных грибов. К этой смеси добавляли 200 мкл 0,025 М хлорида кальция, обеспечивающего стандартизацию контактной активизации факторов свертывания, и одновременно включали секундомер.

Результаты и их обсуждение

Из 24 растений, обладающих антикоагулянтными свойствами и произрастающих в различных климатических условиях и географических поясах республики, было выделено 84 изолята эндофитных грибов. Для скрининга этанольных экстрактов вторичных метаболитов большого количества эндофитных изолятов с предполагаемыми антикоагулянтными свойствами разработана методика определения времени рекальцификации плазмы крови. Предварительно установлено, что 33% этанольных экстрактов вторичных метаболитов исследуемых эндофитных культур в различной степени увеличивают активированное время рекальцификации (АВР), что подтверждает наличия соединений обладающих антикоагулянтными свойствами. Учитывая норму образования нитей фибрина в 1-2 минуты, определено 3 группы экстрактов, отличающиеся активностью: 1 группа (21%) - АВР больше нормы в 5-10 раз; 2 группа (29%) - АВР больше нормы в 20-40 раз; 3 группа (50%) - нити фибрина не образуются. Наиболее интересная третья группа - экстракты, которые способны полностью предотвращать образование нитей фибрина, включила представителей родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* ассоциированные с такими растениями как: Базилик (*Ocimum basilicum*), Шафран (*Crocus sativus*), растения рода *Vinca*, Чеснок посевной (*Allium sativum*), Кориандр посевной (*Coriandrum sativum*), Каштан (*Castanea sativa*), Клевер (*Trifolium pratense*), Цикорий (*Cichórium íntybus*), Подорожник (*Plantago major*), Девичий виноград (*Parthenocíssus quinquefolia*), Гинкго билоба (*Ginkgo biloba*). Для

идентификации и определения качественного состава вторичных метаболитов исследованных этанольных экстрактов отобраны эндофитные изоляты: *TP1L*, *CI2F*, *CI3L*, *PM4S* и *GB4L*, показавшие высокое АВР(>120.0 мин.) и ассоциированные с растениями, обладающими антикоагулянтными свойствами.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ КАТАЛАЗЫ, ПЕРОКСИДАЗЫ, СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ, АСКОРБАТПЕРОКСИДАЗЫ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПАХ ХЛОПЧАТНИКА

**Кулдошова К.М., Наврузов С.Б., Шомахаматов Ш.Ш,
Хашимова Н.Р., Бабаева Д.Т., Ахунув А.А.**

Узбекистан, Ташкент, Институт Биоорганической химии АН РУз

Актуальность

Воздействие на растения высоких температур является одним из наиболее распространенных абиотических стрессоров, определяющих их продуктивность. Особо актуальны проблемы термоустойчивости сельхоз культур, связанные с глобальным потеплением климата. Согласно мировым прогнозам, дальнейшее повышение средней температуры может привести к сокращению растительного и видового разнообразия на земле.

В настоящее время во многих регионах республики возделывание хлопчатника происходит при резком колебании погодных условий. Повышение ночной и дневной температуры приводит к значительному снижению интенсивности физиолого-биохимических процессов в растениях, активируя одни и ингибируя другие компоненты. Было выявлено, что устойчивость различных сортов сельхозкультур к гипертермии – это генетически наследуемый признак, который реализуется лишь при действии экстремальных факторов.

В связи с вышесказанным биохимические исследования механизма ответных реакций хлопчатника на высокие температуры в строго контролируемых лабораторных и полевых условиях позволяет лучше понять механизм ферментативных реакций, благодаря которым растения

приобретают повышенную устойчивость к гипертермии.

Материалы и методы

В исследованиях были использованы 6 сортов хлопчатника полученные методом ген нокаут (Порлок-1 и Порлок-4) и маркер ассоциированной селекции (Равнак-1 и Равнак-2) предоставленные Центром геномики и биоинформатики АН РУз. Сорты из семейств *Gossypium barbadense*

– Сурхан-103 и *Gossypium hirsutum* – Бухара-102 полученных методом классической селекции были предоставлены НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопчатника при МСХ Республики Узбекистан.

Подготовка растительного материала для выделения РНК. Проростки сортов хлопчатника Сурхан-103, Порлок-4 и Равнак-1 проращивали в течении 21 дня в сосудах с грунтом (стандартная почвосмесь с гумусом). На 21 день растения подвергались тепловому воздействию в течении 6 час при 45°C. Контрольные растения выдерживали 6 час при 30°C.

Для выделения суммы РНК использовали 4-6 настоящие листья проростков хлопчатника. Выделение РНК проводились согласно методике описанной Wu и др. 2002. Выделение суммы РНК проводились в Центре геномики и биоинформатики АН РУз.

Выделение суммы РНК. Образцы листьев замораживали в жидком азоте и растирали в ступке до образования растительного порошка. Затем добавляли специальный буфер выделения РНК по Wu и нагревали экстракт до +80°C. После нагрева вливали 10 мМ (1,54 мг/мл⁻¹) дитиотреитол (ДТТ). Далее в гомогенат добавили 60 мл 25 мг мл⁻¹ протеиназу К и перемешивали.

Результаты и их обсуждение

Целью настоящих исследований являлось выяснить связан ли уровень устойчивости хлопчатника с экспрессией генома при тепловом воздействии или же является реакцией хлопчатника на температурное воздействие, которое приводит к изменению активности стартовых ферментов сигнальных систем.

Чтобы определить влияние высокой температуры на экспрессию генов абиотического стресса в хлопчатнике, провели qRT-PCR с использованием генерирующих ампликон праймеров на основе SYBR

Green. qRT-PCR выполняли на системе реального времени BIO-RAD CFX96 (BIO-RAD).

Исследования ПЦР-амплификация генов показали, что в тканях листа Сурхана-103 (после термического стресса 45⁰С) транскрипты каталазы (КАТ) уменьшились примерно на 10%, супероксиддисмутазы (СОД) - на 15%, пероксидазы (ПОД) - на 60% по сравнению с растениями в контроле (до стресса), тогда как транскрипты аскорбатпероксидазы (АРХ) увеличились примерно на 147%. Различия в транскриптов исследуемых ферментов в листьях хлопчатника Сурхан-103 до и после теплового стресса при 45⁰С в течении 6 час. Транскрипты каталазы (КАТ) в тканях листьев растений Порлок-4 (после теплового стресса 45⁰С) понизились на 88%, супероксиддисмутазы (СОД) на 81%, пероксидазы (ПО) на 82%, аскорбатпероксидаза (АПО) снизилась на 92% по сравнению с контрольными (до стресса) растениями. Транскрипты КАТ в тканях листьев Равнака-1 (после термического стресса 45⁰С) увеличились на 92%, супероксиддисмутазы (СОД) на 88% и пероксидазы (ПО) на 67% по сравнению с контрольными (до стресса) растениями. Показано снижение аскорбатпероксидазы (АРО) на 75%. У сортов хлопка Сурхон-103, Порлок-4 и Равнак-1 наблюдалось снижение транскриптов каталазы, супероксиддисмутазы и пероксидазы, в тоже время у сорта хлопчатника Сурхон-103 наблюдалось увеличение транскриптов аскорбат пероксидазы на 147% и показали, что эти ферменты в различных сортах по-разному реагируют на тепловой стресс. Исследования показали, что эти транскрипты ферментов снижались у Сурхана- 103 (КАТ-10%, SOD-15% и POD-60%), у Porloq-4 (КАТ-88%, SOD-81%, POD-82% и АРО-92%), у Равнак-1 (КАТ-92%, SOD-88%, POD-67% и АРО-75%).

Из этих результатов следует заключить, что самый низкий процент снижения значений транскриптов КАТ, СОД, ПО, и самый высокий показатель транскрипта АПО по сравнению с другими сортами, было выявлено у Сурхан-103. Вероятно, эти гены экспрессируются на определенных стадиях развития проростков хлопчатника или индуцируются стрессором в зависимости от длительности воздействия.

Различия в показателях уровня экспрессии транскриптов антиоксидантных ферментов указывает на то, что экспрессия этих генов зависит не только от стрессовых факторов, но и от происхождения

сортов. Например, сорта Порлок-4 и Равнак-1 относятся к средневолокнистому хлопчатнику *G. hirsutum*, а сорт Сурхан-103 получен на основе тонковолокнистого хлопчатника рода *G. barbadense*.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА, УСТОЙЧИВЫХ К ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОМУ И ФУЗАРИОЗНОМУ ВИЛТУ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ

Курбонов А.Ё.

Узбекистан, Ташкент, Научно исследовательский институт селекция, семеноводства и агротехнология выращивания хлопка

Хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.) – стратегически важная сельскохозяйственная культура для Узбекистана, играющая ключевую роль в экономике страны. Однако, производство хлопка сталкивается с рядом биотических и абиотических стрессов, среди которых особое место занимают болезни, вызываемые почвенными патогенами. Вертициллезное увядание (возбудитель *Verticillium dahliae* Kleb.) и фузариозное увядание (возбудитель *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen) – наиболее вредоносные заболевания хлопчатника, приводящие к значительным потерям урожая (до 50% и более) и снижению качества волокна. В последние годы наблюдается тенденция к усилению вредоносности вертициллезного и фузариозного вилтов хлопчатника. Это связано с рядом факторов:

- Широкое распространение патогенов в почве.
- Изменение климатических условий.
- Интенсификация сельскохозяйственного производства.
- Возникновение новых, более агрессивных рас патогенов.

Традиционные методы борьбы с этими заболеваниями, такие как использование химических препаратов и агротехнические приемы, имеют ограниченную эффективность и могут приводить к негативным последствиям для окружающей среды. В связи с этим, создание новых сортов хлопчатника, устойчивых к вертициллезному и фузариозному вилту, является приоритетной задачей современной селекции.

Целью данной работы являлась разработка комплексной стратегии повышения устойчивости хлопчатника к вертициллезному и фузариоз-

ному вилту на основе использования современных методов маркер ассоциированной селекции, биохимии и фитопатологии.

Материалы и методы

Объекты исследования: Коллекция сортов и линий хлопчатника различного географического происхождения, включая дикие виды и формы а также, изоляты *Verticillium dahliae* и *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, выделенные из пораженных растений хлопчатника в различных регионах Узбекистана.

Методы исследования:

Оценка устойчивости к заболеваниям:

- Искусственное заражение растений хлопчатника патогенами в контролируемых условиях (теплица, климатическая камера).
- Оценка степени поражения растений по шкале, разработанной для хлопчатника с учетом специфики проявления симптомов вертициллезного и фузариозного вилтов (Uolla).

Молекулярно-генетический анализ:

- Выделение ДНК из растительного материала с использованием стандартных протоколов (СТАВ).
- ПЦР-анализ с использованием различных типов ДНК-маркеров, включая SSR, SNP, AFLP.
- Генотипирование образцов хлопчатника и построение генетических карт.
- Идентификация генов-кандидатов, контролирующих устойчивость к вилту, с использованием методов биоинформатики и функциональной геномики.

Биохимический анализ:

- Определение активности ключевых ферментов, участвующих в защитных реакциях растений (пероксидаза, полифенолоксидаза, фенилаланин-аммиак-лиаза, хитиназа, β -1,3-глюканаза).
- Количественный анализ содержания фенольных соединений, фитоалексинов, лигнинов и других биохимических маркеров устойчивости.
- Изучение изменений в профиле белков и метаболитов в ответ на инфекцию патогенами.

Селекционные методы:

- Отбор гибридных растений по комплексу хозяйственно-ценных признаков, включая устойчивость к заболеваниям, урожайность, качество волокна.

- Отбор в потомствах гибридов с использованием молекулярных маркеров и биохимических тестов.

- Оценка устойчивости отобранных линий в полевых условиях на инфекционном фоне.

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ коллекции хлопчатника показал наличие значительного генетического разнообразия по устойчивости к вертициллезному и фузариозному вилту. Выявлены источники устойчивости, представляющие собой ценный материал для селекции. С помощью ДНК-маркеров было проведено генотипирование образцов хлопчатника и выявлена связь между определенными маркерами и устойчивостью к заболеваниям. Идентифицированы гены-кандидаты, потенциально участвующие в формировании устойчивости к вилту. Полученные данные могут быть использованы для маркер-ассоциированной селекции. В результате проведенных исследований, направленных на выведение перспективного, генетически нового селекционного материала создана Л-1077 из гибрида F₁₁ [F₄(Л-101 x Л-105) x Л-106], которая при изучении в конкурсном сортоиспытании в 2018-2019 годы показала значительные преимущества по комплексу хозяйственно-ценных признаков по отношению к сортам-стандартам С-6524, Наманган-77 и обладала не только высокими значениями признаков, определяющих скороспелость, урожайность хлопка-сырца, выход волокна, а также отвечает по своим характеристикам качеству волокна IV-типа и обладает высокой комплексной устойчивостью к *V.dahliae* и FOV и по рекомендации межведомственной комиссией рекомендована для изучения на грунт контроле в ГСИ под названием сорта хлопчатника С-6602, на который оформлена заявка выдачу патента Агентством интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ КСАНТИНОКСИДАЗЫ ПРИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ УГАРНЫМ ГАЗОМ

Маджидова Р.Х.¹, Чарышникова О.С.¹, Баев А.Ю.^{1,2}

¹ Центр Передовых Технологий

² Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека

Актуальность

Отравление угарным газом (СО) является одной из основных причин смертности и заболеваний в результате химического отравления. Оксид углерода (СО) поражает центральную нервную систему и вызывает гибель нейронов или потерю их функций. Почти у половины жертв и выживших после тяжелого отравления угарным газом— развиваются отсроченные неврологические симптомы через 2–40 дней после воздействия, и полное выздоровление от этих последствий не гарантировано. Оксид углерода соединяется с гемоглобином крови, образуя карбоксигемоглобин. В результате эритроциты теряют функцию транспорта кислорода. В результате недостатка кислорода нервные клетки подвергаются ишемии. Это, в свою очередь, объясняется угнетением митохондриального дыхания. Реоксигенация нормобарическим кислородом (со 100-процентным кислородом) вызывает нейротоксичность. Недавно было показано, что данное явление объясняется несколькими причинами. Одной из них является образование активных форм кислорода, что приводит к гибели клеток.

Недавно, на клеточных моделях токсичности угарным газом было показано, что СО индуцирует генерацию активных форм кислорода (АФК), из трёх различных клеточных источников. Первая волна АФК продуцируется митохондриями в первые 15-20 минут после начала токсичности СО, после 20 минут происходит активация ксантиноксидазы и следующая волна АФК, сопряженная с её активностью. Во время реперфузии происходит третья волна роста АФК, что в основном сопряжено с активностью НАДФН-оксидазы. Ингибирование отдельных структур отвечающих за рост АФК при ишемии, вызванной кислородным голоданием или токсичностью угарным газом, рассматривается в качестве потенциальной терапии при инсультах, инфарктах и отравлениях угарным газом. В настоящей работе мы использовали

клеточную модель токсичности угарным газом для оценки активности ксантиноксидазы, что в дальнейшем может служить в качестве скрининг панели биологически активных веществ.

Материалы и методы

Настоящая работа проводилась на первичных культурах нейроглиальных клеток, выделенных из коры больших полушарий новорожденных крысят. Острую токсичность угарным газом вызывали добавкой 60 μM CORM-401 (CO releasing molecule - одна молекула CORM-401 при растворении в воде выделяет 3 молекулы CO). Рост АФК регистрировали при помощи флуорофора дегидроэтидиума (HEt) – возбуждение 500 нм, эмиссия 582 нм. Флуоресценцию регистрировали на флуоресцентном инвертированном микроскопе EVOS FL COLOUR, фотографирование результатов проводили каждые 20 секунд в ходе эксперимента. Кинетику роста АФК оценивали отдельно в нейронах и астроцитах, которые различались по морфологическим признакам.

Результаты и их обсуждение

Для определения базового уровня роста АФК, первые 5 минут хода эксперимента прописывали скорость окисления HEt, эквивалентной скорости образования АФК, и принятой за 100 %. После в систему вносили 60 μM CORM-401. В течении первых 20 минут эксперимента скорость роста АФК увеличивалась на 36 %/мин в нейронах и на 120 %/мин в астроцитах. В следующие 20 минут эксперимента (диапазон 20-40 минут) скорость прироста АФК увеличилась на 260 %/мин в нейронах и на 475 % в астроцитах, относительно базовой линии. Отмывка клеток от CORM-401 – реперфузия, приводила к увеличению скорости роста АФК на 1285 %/мин в нейронах 1786 %/мин в астроцитах, относительно базовой линии.

В следующей серии экспериментов мы повторили данную конфигурацию модели токсичности угарным газом на фоне ингибитора ксантиноксидазы аллопуринола.

Преинкубирование клеток с 20 μM аллопуринола не оказывало значительного влияния на первую фазу ишемии – в первые 20 минут после добавки CORM-401, ни в нейронах, ни в астроцитах. Однако, скорость продукции АФК во второй фазе ишемии (20-40 минут) на фоне аллопуринола снижалась до скорости первой фазы и значительно отличалась от значений скорости в контроле, как в нейронах, так и в

астроцитах. Интересно, но в астроцитах аллопуринол также значительно снижал скорость продукции АФК и при реперфузии, что подразумевает, что в нейронах и астроцитах токсичность угарным газом может иметь несколько отличные механизмы.

В результате работы, нам впервые в Узбекистане удалось отработать клеточную модель токсичности угарным газом на первичных культурах кортикальных нейроглиальных клеток, а также оценить участие ксантинооксидазы в развитии окислительного стресса при данной форме токсичности.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИ-Ф НА СОКРАЩЕНИЕ КАРДИОМИОЦИТОВ НЕОНАТАЛЬНЫХ КРЫС

**Максимчева Г.В.^{1,2}, Циферова Н.А.^{1,2}, Мерзляк П.Г.²,
Сабиров Р.З.^{2,3}, Баев А.Ю.^{1,3}**

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

²Институт биофизики и биохимии при НУУз им. Мирзо Улугбека

³Кафедра биофизики биологического факультета НУУз

Актуальность

Неорганические полифосфаты (поли-Ф) представляют собой полимер из несколько десятков и более ортофосфатных остатков, связанных высокоэнергичными фосфоангидридными связями, как АТФ. Было показано, что в клетках млекопитающих внеклеточный АТФ может активировать различные пуриnergические рецепторы. В зависимости от типов тканей и клеток пути передачи сигнала могут иметь различные эффекты, такие как усиление пролиферации клеток, запуск Ca^{2+} сигнал в астроцитах и других типах клеток. В предыдущих экспериментах было показано изменение концентрации внутриклеточного кальция в кардиомиоцитах в ответ на добавку поли-Ф. Исходя из этого, мы решили исследовать, могут ли поли-Ф оказывать влияние на сокращение сердечных клеток, в качестве агониста пуринорецепторов.

Материалы и методы

Кардиомиоциты выделяли из сердец неонатальных крыс с использованием набора для выделения первичных кардиомиоцитов Pierce™ (кат.

номер 88281 ThermoFisher scientific), согласно протоколу производителя. Вкратце, изолированные сердца измельчали, полученные фрагменты ткани инкубировали в растворе ферментов в течение 25-30 мин при постоянном перемешивании при 37° С. Раствор фермента удаляли и оставшиеся фрагменты отмывали дважды ледяным сбалансированным солевым раствором Хэнкса (HBSS), затем их аккуратно разбивали пипетированием в среде ДМЕМ с добавлением 10% FBS и 1% раствора антибиотиков. Полученную суспензию клеток высевали на покровные стекла 3x10 мм и инкубировали при 37° С в атмосфере 5% CO₂. Через 24 часа заменяли среду на аналогичную содержащую добавку для роста кардиомиоцитов, предусмотренную протоколом для выделения.

На 3–4-й день культивирования клетки приобретали способность к спонтанным сокращениям, которые фиксировали методом видеомикроскопии в сочетании с программным обеспечением ImageJ 1.52 и плагина Myocyter v.1.2. Видеорегистрацию проводили непосредственно с экрана микроскопа EVOS XL lite (Life Technologies). Для экспериментов использовали видеокамеру смартфона Redmi Note 12 Pro в режиме замедленной съемки. Все эксперименты проводились при комнатной температуре (23 - 25°С). Стекла с клетками помещали в проточную ячейку, с помощью перфузии заменяли ростовую среду ДМЕМ на среду регистрации – HBSS. Вели непрерывную съемку эксперимента до и после добавления веществ в проточную ячейку с клетками. Далее видеозаписи в формате MP4 конвертировали в формат “.avi” и уменьшали плотность записи до 12 кадров в секунду с помощью языка программирования Python. Частоту сокращений также контролировали и определяли визуально.

Результаты и их обсуждение

Для определения влияния поли-Ф на частоту сокращений кардиомиоцитов в культуре, фиксировали спонтанные сокращения клеток в солевом буфере HBSS, где частота спонтанных сокращений кардиомиоцитов варьировала и составила 12-14 сокращений в минуту. Добавка поли-Ф в концентрации 10 μМ приводила к снижению частоты клеточных сокращений (ЧКС) в среднем на 35% от контрольных значений. Последующая отмывка клеток от поли-Ф приводила к восстановлению ЧКС до значений базовой линии. Таким образом, было

показано, что поли-Ф обратимо ингибируют спонтанные сокращения кардиомиоцитов.

Для исследования роли фосфолипазы С в вызванном поли-Ф изменении ЧКС мы использовали селективный ингибитор U-73122. В присутствии U-73122 мы не наблюдали статистически значимого изменения ЧКС. Однако совместная аппликация 10 μ M поли-Ф и U-73122 приводила к снижению частоты сокращений клеток, в той же мере, как и в случае с результатами после добавления поли-Ф в отсутствие U-73122.

Таким образом, наши исследования показывают, что эффект поли-Ф на ЧКС не связан с пуринорецепторами, активирующими фосфолипазу С, и действует по иному неизвестному нам механизму, что послужит предметом наших будущих исследований.

ОЦЕНКА МИТОХОНДРИАЛЬНОГО МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ КЛЕТОЧНЫХ МОДЕЛЯХ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Небесная К.С., Баев А.Ю.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Актуальность

Нейродегенеративные заболевания, такие как болезнь Паркинсона (БП), характеризуются прогрессирующей потерей функций нервной системы. БП связана с гибелью дофаминергических нейронов в черной субстанции мозга, что вызывает дефицит дофамина и нарушение моторной функции. Одной из причин гибели нейронов при БП является токсичное воздействие олигомерного α -синуклеина на митохондриальную FOF1 АТФ-синтазу, что приводит к изменению биоэнергетики митохондрий и активации митохондриального мегаканала (РТР). Несмотря на множество открытий, болезнь остается неизлечимой из-за недостаточного понимания ее механизмов.

Клеточные модели необходимы для изучения механизмов БП и тестирования новых методов лечения. В Узбекистане клеточные модели

БП еще не создавались, и эта работа может стать важным шагом в развитии исследований нейродегенеративных процессов.

Материалы и методы

Выделение и культивирование клеток: клетки нейронов и астроцитов выделяли из мозга новорожденных крыс (1-3 дня). Мозг промывали PBS с антибиотиками, измельчали в трипсине (0,25%) и инкубировали 15 минут при 37°C. После гомогенизации клеточную суспензию дважды промывали и центрифугировали. Процедуры выполнялись в соответствии с Европейской конвенцией и одобрены Комитетом по биоэтике. Клетки выращивали 12-14 дней в среде Neurobasal A с добавками, меняя среду на 7-й день. Инкубация проводилась при 37°C в CO₂-инкубаторе.

Модели болезни Паркинсона: на 12-14 день клетки обрабатывали 6-OHDA (150 μM), MPP⁺ (100 μM) или ротеноном (4 μM) для создания токсических моделей болезни Паркинсона в течение 24 часов.

Измерение мембранного потенциала: Клетки окрашивали TMRM (25 нM) в течение 20 минут и визуализировали с помощью флуоресцентного микроскопа EVOS™ FL Color с минимизацией фототоксичности.

Результаты и их обсуждение

При патологиях, когда электрон-транспортная цепь не поддерживает митохондриальный потенциал, АТФ-синтаза переключается в режим гидролиза АТФ, используя его для перекачки протонов. Это можно использовать как маркер патологии. В контрольных клетках добавление олигомицина А (ингибитор АТФ-синтазы) увеличивало митохондриальный потенциал (Ψ_m) на 6,5 %/мин у нейронов и 0,4 %/мин у астроцитов. Тогда как ротенон (ингибитор I комплекса ЭТЦ) снижал его на 7,6 %/мин у нейронов и 6,6 %/мин у астроцитов. Эффект олигомицина в нейронах модельных клеток значительно отличался от контроля. Так в ротеноновой модели олигомицин вызывал рост Ψ_m на 1,4 %/мин у нейронов и на 1,3 %/мин у астроцитов. В допаминовой модели олигомицин увеличивал Ψ_m на 1,5 %/мин у нейронов и 0,6 %/мин у астроцитов. В MPP модели олигомицин увеличивал Ψ_m на 0,4 %/мин у нейронов и на 1,8 %/мин у астроцитов. При этом эффект ротенона значительно отличался от контрольных клеток в нейронах ротеноновой модели (снижение Ψ_m на 5,0 %/мин у нейронов и 6,9 %/мин у

астроцитов) и МРР модели (снижение Ψ_m на 5,4 %/мин у нейронов и 7,8 %/мин у астроцитов). А в допаминовой модели ответ на ротенон не отличался от контрольных значений (снижение Ψ_m 7,2 %/мин у нейронов и 7,0 %/мин у астроцитов). Таким образом, воздействие токсических веществ изменило эффект олигомицина и ротенона в нейронах, что может указывать на снижение общей активности ЭТЦ, в частности первого комплекса и FOF1 АТФ-синтазы.

β ЭКДИСТЕРОН ОКАЗЫВАЕТ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА БИОЭНЕРГЕТИКУ НЕЙРОНОВ И АСТРОЦИТОВ ПРИ РОТЕНОНОВОЙ МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Небесная К.С.^{1,2}, Икромова Ф.Р.^{1,2}, Газиева Ш.Ф.^{1,2}, Комилова Н.Р.^{1,2} Сыров В.Н.³, Баев А.Ю.^{1,2}

¹Узбекистан, Ташкент, Лаборатория экспериментальной биофизики, Центр передовых технологий;

²Узбекистан, Ташкент, Кафедра биофизики, Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека.

³Узбекистан, Ташкент, Институт химии растительных веществ АН РУз

Актуальность

Экдистерон (20-гидроксиэкдизон) — природный гормон, регулирующий развитие членистоногих, имеет положительное фармакологическое действие на клетки млекопитающих, включая нервные. В нашей работе показано, что экдистерон улучшает функциональный статус митохондрий нейронов и астроцитов при ротеноновой модели болезни Паркинсона. 24-часовая инкубация с ротеноном снижает митохондриальный мембранный потенциал (Ψ_m), переводит F1F0 АТФ-синтазу в режим гидролиза и уменьшает активность I комплекса ЭТЦ. Экдистерон значительно восстанавливает эти параметры в нейронах и астроцитах.

Для дальнейшего изучения механизмов действия экдистерона в данной работе мы исследуем его влияние на функциональное состояние митохондрий нейронов и астроцитов среднего мозга крыс в ротеноновой модели болезни Паркинсона.

Материалы и методы

Сокультуру нейронов и астроцитов выделяли из среднего мозга новорожденных крысят (1-3 дня) и культивировали в среде Neurobasal A с B-27, антибиотиками и глутамином при 37 °C в 5% CO₂ в течение 12-14 дней. Для создания модели болезни Паркинсона клетки обрабатывали 1 μM ротенона за 24 часа, добавляя экдистерон одновременно.

Митохондриальный мембранный потенциал (Ψ_m) оценивали с флуоресцентным зондом TMRM (25 нМ, 20 минут инкубации). После промывания средой HBSS измерения проводили на инвертированном флуоресцентном микроскопе EVOS™ FL Color с использованием 20x объектива и RFP фильтра. Микроскоп сканировал изображения каждые 10 секунд в течение 8-12 минут. Статистический анализ выполнялся в программе Origin Pro 2021, данные представлены как среднее ± стандартная ошибка для n экспериментов.

Результаты и их обсуждение

В настоящем исследовании мы оценили динамику изменений трансмембранного потенциала митохондрий (Ψ_m) в контрольных клетках и модельных клетках, обработанных ротеноном, при добавлении олигомицина А и ротенона. Исследование проводилось в три этапа: на базовой линии, после добавления олигомицина и ротенона. Результаты показали, что добавление олигомицина к контрольным клеткам приводит к увеличению Ψ_m со скоростью 4,1 %/мин для нейронов и 2,1 %/мин для астроцитов. Это указывает на активацию митохондриальных функций в условиях, когда АТФ синтаза выключается, что приводит к гиперполяризации клеточных мембран.

Напротив, добавление ротенона вызывает резкое снижение Ψ_m: 11,8 %/мин для нейронов и 7,5 %/мин для астроцитов, что подтверждает угнетающее влияние ротенона на электронно-транспортную цепь (ЭТЦ). В модельных клетках, обработанных ротеноном за 24 часа до эксперимента, добавление олигомицина привело к снижению Ψ_m со скоростью 1,6 %/мин для нейронов и 6 %/мин для астроцитов, что указывает на значительные изменения в митохондриальной активности по сравнению с контрольными клетками.

Кроме того, экдистерон заметно снижал участие АТФ синтазы в формировании Ψ_m, однако в нейронах применение олигомицина на фоне экдистерона приводило к росту Ψ_m со скоростью 1,2 %/мин. Это

свидетельствует о том, что значительная часть АТФ синтаз продолжала функционировать в режиме фосфорилирования, несмотря на угнетающее влияние экдистерона.

Стоит отметить, что экдистерон повышает эффективность действия ротенона как в нейронах, так и в астроцитах, что может указывать на улучшение активности ЭТЦ, особенно первого комплекса. При этом обнаруженные различия в реакции нейронов и астроцитов подчеркивают более гликолитическую природу астроцитов, что подтверждается нашими экспериментами.

Результаты нашего исследования демонстрируют, что экдистерон модулирует биоэнергетические процессы в клетках, влияя на трансмембранный потенциал митохондрий. Тем не менее, дальнейшие исследования необходимы для выявления конкретных белковых мишеней, с которыми экдистерон взаимодействует в клетках млекопитающих, чтобы понять механизмы его действия.

ВЛИЯНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА НА ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ ГИПЕРТЕРМИИ

Нурматова М.И., Ахунов А.А

Узбекистан, Ташкент, Институт Биоорганической химии АН Руз

Актуальность.

Накопление активных форм кислорода (АФК) — это один из первых клеточных ответов растений на высокие температуры. Ранее считалось, что АФК играют преимущественно негативную роль, вызывая окислительный стресс в клетках. Однако результаты последних исследований подчеркивают их важную физиологическую роль в процессах онтогенеза растительных организмов. В наших предыдущих исследованиях влияние перекиси водорода в различных концентрациях показало, что с увеличением дозы (от 10 до 100 мМ) уровень внутриклеточного H_2O_2 и малонового диальдегида линейно возрастал в двух изучаемых сортах хлопчатника. Низкая доза (10 мМ) не вызывала окислительного стресса и, наоборот, стимулировала активность ферментов каталазы и пероксидазы. Данная работа посвящена изучению

возможности 10 мМ перекиси водорода вызывать толерантность к окислительному стрессу, вызванному высокой температурой (45°C) в течение 6 часов. Понимание механизмов, обеспечивающих выживание и устойчивость растений при высоких температурах, имеет значительное теоретическое и практическое значение для селекции новых сортов хлопчатника.

Материалы и методы

В исследованиях использовали два сорта хлопчатника: Сурхан-103, полученный классическим методом из *Gossypium barbadense*, и геннокаутный сорт Порлок-1. Набухшие семена проращивали в очищенной воде в бумажных рулонах в климатической камере при 30°C в течение 7 дней. На седьмой день листья проростков опрыскивали 10 мМ H₂O₂ и оставляли в камере на 24 часа для полного впитывания. Затем растения подвергались воздействию высокой температуры (45°C) в течение 6 часов. Листья для анализа собирались после теплового стресса. Контрольная группа опрыскивалась дистиллированной водой.

Стрессоустойчивость оценивалась по содержанию малонового диальдегида, так как его уровень быстро увеличивается во время окислительного стресса. Активность супероксиддисмутазы (СОД) определялась по способности фермента ингибировать фотохимическое восстановление нитросинего тетразолия. Активность каталазы измерялась по колориметрическому методу, основанному на восстановлении дихромата в присутствии уксусной кислоты. Активность пероксидазы определялась спектрофотометрическим методом с использованием о-дианизидина.

Результаты и обсуждение

Результаты показали, что обработка проростков 10 мМ H₂O₂ в условиях высокой температуры (45°C) в течение 6 часов привела к увеличению активности каталазы на 58% у сорта Порлок-1 (118,0±4,5 мкмоль H₂O₂/мг белка/мин) по сравнению с необработанными образцами (74,3±2,8 мкмоль H₂O₂/мг белка/мин). Активность СОД также увеличилась на 89% у обработанных проростков. Увеличение активности каталазы в ответ на обработку перекисью водорода предполагает ее важную роль в регулировании уровня H₂O₂ в клетках.

В сорте Сурхан-103 значительных изменений в активности СОД не наблюдалось, а активность каталазы снизилась на 23% при воздействии

H₂O₂. Однако отмечалось увеличение активности пероксидазы (26,4±0,85 Ед/мг белка) по сравнению с необработанными растениями (21,9±0,93 Ед/мг белка). Несмотря на различные реакции антиоксидантной системы, содержание малонового диальдегида снизилось в обоих сортах при обработке 10 мМ H₂O₂ под высокой температурой. Особенно заметные результаты были у сорта Порлок-1, где уровень малонового диальдегида составил 39% (23,2±0,31 нмоль/г сырой массы) по сравнению с необработанными образцами (28,1±0,85 нмоль/г сырой массы). Улучшение устойчивости связано с увеличением активности СОД и каталазы под воздействием перекиси водорода.

Недавние исследования подтверждают, что экзогенное применение H₂O₂ может повышать устойчивость растений, регулируя экспрессию защитных генов. Мы предполагаем, что термоустойчивость была достигнута благодаря обработке 10 мМ перекисью водорода, что снижало окислительный стресс. Полученные результаты согласуются с двойственной ролью H₂O₂ в хлопчатнике: при высоких концентрациях он вызывает окислительный стресс, а на низких уровнях действует как сигнальная молекула. Таким образом, повышение устойчивости растений к высокой температуре может быть достигнуто различными способами: индукцией экспрессии защитных генов с участием АФК или трансформацией генов, отвечающих за защитные реакции.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ ДИНАМИКЕ ВРЕМЕНИ

Нурматова М.И., Ахунов А.А

Узбекистан, Ташкент, Институт Биоорганической химии АН Руз

Актуальность

Изучение биохимических и физиологических механизмов реакций растений на температуру является ключевым для успешного возделывания культур в условиях неблагоприятной среды, таких как гипертермия. Существующая практика селекции новых сортов хлопчатника по традиционным методам зачастую не учитывает биохимические механизмы, связанные с компонентами про- и антиоксидантной систем, которые могут служить маркерными признаками устойчивости или неустойчивости к высокотемпературному стрессу. В то же время, остается неясным, какие конкретные показатели про- и антиоксидантных реакций являются наиболее информативными. Важным является совершенствование научно-методологических подходов к исследованию антиоксидантного статуса растений и оценка их применимости для комплексной диагностики устойчивости к воздействию высокой температуры.

Материалы и методы

В исследовании использованы два сорта хлопчатника: геннокаутный сорт Порлок-1 и сорт Сурхан-103, полученный методом классической селекции из *Gossypium barbadense*. Семена подвергались обработке концентрированной серной кислотой, после чего промывались холодной водой и выдерживались в дистиллированной воде в течение 12 часов. Набухшие семена проращивались в влажной камере при температуре 30°C в течение 7 дней. После этого половина проростков оставлялась в качестве контрольной группы, а другая половина подвергалась воздействию температуры 45°C в течение 1, 2, 4 и 6 часов для создания теплового стресса. Листовые образцы собирались после каждой обработки и замораживались в жидком азоте для дальнейших анализов. Уровень активных форм кислорода (АФК) определялся по содержанию перекиси водорода (H₂O₂) и малонового диальдегида как индикатора окислительного стресса. Активность каталазы измерялась по

модифицированному колориметрическому методу Sinha. Содержание H_2O_2 определялось методом Sanders Junglee, основанным на окислении йодида калия (KI) в кислой среде.

Результаты и обсуждение

Кратковременное (1 час) прогревание проростков до 45°C привело к синхронному снижению уровня H_2O_2 в исследуемых сортах хлопчатника, значения которого оказались ниже уровня контроля. Похожие результаты были получены в исследованиях, касающихся реакции прикамбиальной зоны обыкновенной сосны и различных сортов риса на высокую температуру. Это указывает на существование различных механизмов регуляции АФК в ответ на тепловое воздействие.

Высокие температуры значимо изменяют равновесие про- и антиоксидантной системы в пользу антиоксидантов, что влечет за собой снижение урожайности сельскохозяйственных культур. В ответ на стресс растения начинают активировать механизмы детоксикации АФК, включая как ферментативные, так и неферментативные антиоксиданты, которые защищают клеточные мембраны от повреждений, вызванных радикальными формами кислорода. Перекись водорода является стабильной формой активного кислорода, которая при низких концентрациях сигнализирует о стрессах, тогда как при высоких концентрациях может вызывать запрограммированную гибель клеток.

Мы предполагаем, что снижение уровня H_2O_2 в ходе часового теплового стресса связано с увеличением активности каталазы, что наблюдалось для обоих сортов хлопчатника. Значительное увеличение активности каталазы было зафиксировано у сорта Сурхан-103 (206% относительно контрольных образцов, $460,7 \pm 15,1$ мкмоль H_2O_2 /мг белка/мин), тогда как у сорта Порлок-1 отмечалось накопление H_2O_2 до 20% по сравнению с контролем.

Содержание малонового диальдегида продемонстрировало аналогичные изменения, коррелируя с уровнями H_2O_2 . Однако краткосрочное воздействие (1-4 часа) не позволило четко определить устойчивость или неустойчивость исследуемых сортов к тепловому стрессу. В отличие от этого, длительное (6 часов) воздействие высокой температуры привело к накоплению АФК в обоих сортах, что может быть связано со снижением активности каталазы. Высокое накопление H_2O_2 наблюдалось у сорта Порлок-1 (37,65% по сравнению с контрольными растениями, $207,5 \pm 7,5$

нмоль/г сырой массы). Через 24 часа после прекращения теплового стресса уровень H_2O_2 продолжал увеличиваться в сорте Порлок-1 ($291,4 \pm 5,11$ нмоль/г сырой массы), в то время как в Сурхан-103 отмечалось его снижение, что указывает на адаптивные реакции, связанные с восстановлением активности антиоксидантных ферментов.

Таким образом, сорт Порлок-1 можно отнести к более чувствительным к высоким температурам. Разработанный нами научно-методологический подход к изучению антиоксидантного статуса растений открывает новые возможности для решения биотехнологических задач, связанных с созданием новых сортов хлопчатника.

ВЫДЕЛЕНИЕ ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ ИЗ РАСТЕНИЙ *VINCA ROSEA* - ПРОДУЦЕНТОВ ВИНКА-АЛКАЛОИДОВ

Отаева З.М. Насметова С.М.

Институт Микробиологии АНРУз.

Актуальность

Винка алкалоиды представляют собой группу биологически активных соединений, обнаруженных в растениях рода Барвинок (*Vinca*). Эти алкалоиды известны своими фармакологическими свойствами, такими как антиканцерогенные и противомикробные эффекты. Винка алкалоиды, такие как винбластин и винкристин, широко используются в медицине для лечения различных заболеваний, включая раковые опухоли. Винкамин применяется при нарушениях мозгового кровообращения и как общий стимулятор деятельности ЦНС. Однако производство этих алкалоидов растением ограничено и не удовлетворяет современным потребностям.

Из литературных источников известно, что в растениях барвинка обитают эндофитные продуценты винка алкалоидов – это уникальные микроорганизмы, обитающие внутри растений и играющие ключевую роль в производстве алкалоидов.

Материалы и методы

Нами из Барвинка розового (*Vinca rosea*) было выделено 15 грибных изолятов. Изоляты растили на Картофельной среде: 20 г

глюкозы, 5 г дрожжевого экстракта, 0,01 г MgSO₄. 0,02 г тирозина, картофельного бульона, в течение 7 суток при 28°C на шейкере при 140 об/мин. По завершении срока биомассу вместе с культуральной жидкостью подвергали лиофильной сушке. Полученный порошок массой 0,5 г тщательно измельчали в ступке и дважды экстрагировали 20 мл хлороформа в течение 24 часов. После завершения экстракции экстракт выпаривали на роторном испарителе до объема 5 мл, после чего анализировали с помощью ВЭЖХ. Определение винка-алкалоидов (винкристина, винбластина и винкамина) в экстрактах эндофитных грибов проводилось на жидкостном хроматографе Agilent 1250 с использованием колонки Synergi Fusion-RP (100 × 4.6 мм). Объем пробы составлял 20 мкл. В качестве мобильной фазы использовались ацетонитрил и 0,05 % ТФУК. В качестве стандартов использовались фармацевтические препараты "Cytoblastin" и "Cyticristin" (Индия) с активными веществами винбластин и винкрисдин соответственно.

Результаты и обсуждение

Качественный анализ методом ТСХ хлороформных экстрактов показал присутствие в пробах соединений по значениям R_f, соответствующим стандартам – винкамину, винкрисдину и винбластину. Методом ВЭЖХ установлены наиболее высокие значения винка-алкалоидов: винкамина - в штамме *Aspergillus sp. VE90R* - 2,4 мг/л, винкристина и винбластина в штамме *Acremonium sp. VR179L* - 0,36 мг/л, и 0,28 мг/л, соответственно.

Таким образом, в своем исследовании мы обнаружили, что грибные эндофиты *Vinca rosea* не только находятся в симбиотических отношениях с растением, но и активно синтезируют биологически активные соединения, способствуя формированию химического профиля растения-хозяина.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Петренко О.А., Щеняцкая О.В., Щербакова Ю.В.

Россия, Казань, Казанский национальный исследовательский
технологический университет (КХТИ)

Актуальность

В различных производственных циклах существует внушительное количество отходов. На фармацевтических предприятиях при производстве вытяжек из растительного, лекарственного сырья образуется достаточно большое количество отходов (шротов). Однако, шрот лекарственных растений может являться недорогим источником целлюлозы и остаточных биологически активных веществ, кроме того, это экологически чистый отход, поскольку на фармпредприятиях растительное сырье проходит жесткий контроль по токсичным элементам. Кроме того, целесообразность использования образовавшегося шрота подтверждается материальным балансом получения экстракта. На один производственный цикл получения экстракта элеутерококка образуется 817,83 кг шрота, что составляет 30 % от массы исходных компонентов. В связи с этим, целью нашего исследования является изучение шрота элеутерококка, образующегося при производстве жидкого экстракта на его основе и рассмотрение возможности его дальнейшего использования

Материалы и методы

Объектом исследования в работе служил шрот, полученный при производстве жидкого экстракта элеутерококка на ОАО «Татхимфармпрепаратах».

Шрот элеутерококка - куски корневищ и корней, светло- желтого или кремового цвета с бурыми вкраплениями размером 7 мм – 10 мм, прошедшие экстракцию. В нем помимо остаточных биологических активных веществ, не экстрактируемых водно-спиртовым раствором, также присутствует остаточное количество экстрагента, влажность шрота варьируется от 60% до 70%. Для получения вторичных экстрактов брали навеску шрота элеутерококка в количестве 35 г, помещали в колбу и заливали экстрагентом – дистиллированной водой в количестве 150 мл

(гидромодуль 1:4).

Экстракты получали при следующих условиях:

- методом мацерации при комнатной температуре;
- с помощью низкочастотного ультразвука;
- методом мацерации при температуре 70 °С;
- методом мацерации при температуре 100 °С;
- методом мацерации при температуре 120 °С.

В полученных экстрактах определяли количество сухих экстрактивных веществ, рутин, аскорбиновую кислоту, суммарное количество водорастворимых антиоксидантов, антиоксидантную активность методом DPPH и проводили качественные реакции на основные биохимические компоненты растительного сырья.

Результаты и их обсуждение

Все экстракты были проверены на наличие в них основных биохимических компонентов с помощью качественных реакций: на углеводы, белки, флавоноиды (основные биологически активные вещества растительного сырья). Результаты экспериментов выявили наличия всех выше упомянутых веществ.

Далее были исследованы индивидуальные витамины-антиоксиданты. Поскольку полученные экстракты являются водными, в них было определено содержание витамина С и рутина

По полученным результатам, было выявлено, что наибольшее содержание витаминов характерно для экстракта из шрота элеутерококка, полученного методом мацерацией при 120 °С. Самое низкое содержание витаминов-антиоксидантов было характерно для экстрактов, полученных с помощью низкочастотного ультразвука. Вероятнее всего, это связано с тем, что шрот элеутерококка является достаточно крупными частицами растительного материала, поэтому применение ультразвука оказалось не эффективным.

В заключении, представляло интерес оценить антиоксидантную активность водных экстрактов шрота элеутерококка наиболее широко применяемыми методами для этой цели: метод DPPH, кулонометрическое титрование электрогенерированным бромом и определение водорастворимых антиоксидантов методом Рогожина.

Согласно полученным результатам, наибольшей антиоксидантной активностью обладал экстракт элеутерококка, полученный методом

мацерации при температуре 120 °С, наименьшей экстракты, полученные методом мацерации при комнатной температуре и с помощью низкочастотного ультразвука.

СЕКВЕНИРОВАНИЕ ГЕНА DREB2A, УЧАСТВУЮЩЕГО В ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ, ИЗ РАСТЕНИЯ HALOXYLON APHYLLUM (MINKW.) ILJIN

**Ризаев Д.М., Зиявитдинов Ж.Ф., Шеримбетов С.Г., Адиллов Б. Ш.,
Курганов С.К., Пулатов О.Р.**

Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, 100125 Республика Узбекистан

Актуальность

Наземные растения в ходе эволюции в стрессовых условиях выстроили в себе уникальные системы для распространения сигналов экологического стресса от чувствительных тканей к соответствующим мишеням для достижения оптимального поддержания роста и устойчивости к стрессовым условиям. Растения реагируют и адаптируются к неблагоприятным факторам, таким как засуха, высокие и низкие температуры, высокая засоленность и т.д.

Во время стресса от засухи растения закрывают устьица, чтобы предотвратить избыточное испарение влаги, а фотосинтез блокируется из-за снижения газообмена. Абсцизовая кислота (АБК) является ключевым фитогормоном, который не только исключает потерю воды за счет транспирации замыкающих клеток, но и обеспечивает адаптацию к стрессовым условиям засухи. АБК накапливается в условиях стресса засухи и быстро распространяется межклеточно во всех тканях, вызывая стрессовые реакции и адаптацию растений. В ответ на стресс, вызванный засухой, индуцируются многочисленные гены с различными функциями.

В реакциях различных организмов на тепловой стресс белки теплового шока (БТШ, англ. HSP – Heat Shock Proteins) действуют как молекулярные шапероны (англ. *chaperones*), защищающие клетки от теплового стресса. Факторы транскрипции теплового шока (англ. HSF – Heat Shock Factor – фактор теплового шока) участвуют в индукции HSP,

реагирующих на тепловой стресс. У растений фактор транскрипции HSFA1 действует как главный регулятор, регулируя нижестоящие факторы транскрипции, включая DREB2A и другие HSF.

Японские ученые определили DREB2A как ген, который быстро индуцируется тепловым стрессом в дополнение к реакциям на стресс засухи. Трансгенные растения, сверхэкспрессирующие конститутивно активные формы DREB2A (DREB2A CA), у которых отсутствует негативный регуляторный домен (англ. NRD – Negative Regulatory Domain), демонстрируют усиление как индуцируемой стрессом экспрессии генов, так и устойчивости к обезвоживанию. В связи с высоким уровнем стрессовых факторов, в качестве объекта исследования нами

были выбраны гипергалофитные растения семейства *Amaranthaceae* (Амарантовые), произрастающие на высохшем дне Аральского моря.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования использовали биоматериалы растения *Haloxylon aphyllum* принадлежащего к семейству *Amaranthaceae*, собранные с Южного Аралкума в 2021 г. Растительные материалы идентифицированы сотрудниками Института ботаники АН РУз.

Дизайн праймеров

Для проведения амплификации гена DREB2A из растений семейства *Amaranthaceae* был проведен поиск нуклеотидной последовательности гена DREB2A из базы данных NCBI (NCBI-www.ncbi.nlm.nih.gov). Создан дизайн специальных дегенеративных праймеров для амплификации приблизительно 1500 пар нуклеотидных последовательностей на базе программы CLUSTAL O(1.2.4) Multiple Sequence Alignment (Праймеры: Pr_Ha_F1_GTTGGACATTC CGA GACGAT, Pr-DOST_R1_AAACCTAYWGAGAATAAGCTT)

Результаты и обсуждение

В предыдущих исследованиях, нами секвенирован фрагмент гена DREB2A растения *Haloxylon aphyllum*, состоящего из 930 пар нуклеотидов. А в данном исследовании использовали новый прямой праймер для амплификации полного гена DREB2A растения *Haloxylon aphyllum*. Установлено, что в ПЦР продукте растения *Haloxylon aphyllum* содержатся около 1500 пар нуклеотидов. Далее проводили секвениро-

вание полученных продуктов ПЦР. В результате нами определена из *Haloxylon aphyllum* – 1241 пар нуклеотидов.

Анализ BLAST в базе данных NCBI показал, что исследуемая последовательность принадлежит фактор транскрипции DREB2A. Результат BLAST-анализа изолята HaDREB2A из Узбекистана по базе данных нуклеотидных последовательностей показал, что этот изолят был похож на другие изоляты из растения *Haloxylon ammodendron* (ID:KP_765243.1), *Chenopodium quinoa* (ID: XM_021913562.1), *Chenopodium album* (ID: OX_419225.1), *Beta vulgaris* (ID: XM_019252283.3) на 98, 78, 78, 76%

соответственно, и было подтверждено, что фрагмент ДНК, выделенный из *Haloxylon aphyllum* представляет собой нуклеотидную последовательность гена DREB2A.

Установлено, что нуклеотидная последовательность гена DREB2A из растения *Haloxylon aphyllum* кодирует белок DREB2A, состоящий из 360 аминокислотных остатков. Аминокислотную последовательность сравнивали с моделированным *in silico* в КНР белком DREB2A растения *Haloxylon ammodendron* с помощью компьютерной программы CLUSTAL O (версия 1.2.4) для множественного выравнивания последовательностей в веб-приложении EMBL-EBI. Было обнаружено двенадцать общих мутаций, среди которых семь миссенс-мутаций, три синонимичных мутации, а также по одной делеции и инсерции. Полученный результат зарегистрирован в базе National Center for Biotechnology Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, ID: PP236848.1) и может быть использован для определения уровня экспрессии в условиях стресса и в получении новых линий растений.

ВЗАИМОСВЯЗЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕКА И ТОНУСА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДОБАВОЧНОГО ДЫХАТЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Розумбетов К.У.

Узбекистан, Нукус, Нукусский филиал Самаркандского
государственного университета ветеринарной медицины,
животноводства и биотехнологии

Актуальность

В экспериментах установлено, что существуют прямые морфо-функциональные связи между центральными механизмами регуляции дыхания у человека и тонусом вегетативной нервной системы. Поэтому необходимо изучить механизмы регуляции дыхания и кровообращения в условиях дополнительного дыхательного сопротивления (ДДС) у человека. В этой работе путем определения антропометрического профиля девушек и их сравнения изучался их вклад в изменение тонуса вегетативной нервной системы в условиях ДДС.

Материал и методы

Исследование проводилось весной 2021 года в Нукусском филиале Самаркандского государственного института ветеринарной медицины (в настоящее время называется «Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий»), при комфортной температуре в утренние часы в изолированной комнате. Оценку антропометрических параметров у девушек проводили двое студентов, заранее ознакомленных с методикой.

Запись параметров variability сердечного ритма (BCR) осуществлялась с помощью программного комплекса BioMouse («Биомышь профессиональная КПФ-01», Закрытое акционерное общество «Нейролаб», Россия), запатентованного устройства (свидетельство о регистрации изделий медицинской техники №29/03041202/4999-03.17.03.2003), разрешенного к применению в медицинской практике. Для моделирования ДДС было использовано устройство Elevation Training Mask 2.0 (ETM), запатентованное компанией Training Mask LLC,

Cadillac, Мичиган, США, для моделирования респираторных заболеваний на высоте от 3000 до 18000 футов (с увеличением на 3000 футов (914,4 м)) при наборе высоты (от 914,4 до 5486,4 м). В этом исследовании уровни ЕТМ на высоте 18000 футов (5486,4 м) использовались для моделирования ДДС, и добровольцы не были проинформированы об этом.

Расчеты производились с помощью встроенных функций Excel из пакета Microsoft Office 2013 и программы статистической обработки данных Past (версия 2.17, Norway, Oslo, 2012).

Результаты и их обсуждение

После моделирования ДДС на основе результатов ВСР записи у нас были сформированы две группы: группа с повышенным тонусом симпатической системы (ПТСС) и группа с повышенным тонусом парасимпатической системы (ПТПС). При оценке вегетативного тонуса путем записи параметров ВСР у представителей группы с ПТСС после моделирования ДДС наблюдалось статистически значимое снижение количества показателей MxDMn, SDNN, RMSSD, pNN50%, HF и TP и увеличение количества показателей AMo и SI. При оценке вегетативного тонуса путем записи параметров ВСР у представителей группы с ПТПС после моделирования ДДС статистически значимых изменений величины показателей RMSSD, pNN50% и HF, величины показателей MxDMn, SDNN, AMo, SI и TP не наблюдалось.

При сравнении показателей строения тела у представителей групп ПТСС и ПТПС было установлено что у испытуемых из группы с ПТСС имели место статистически значимо более высокие показатели массы тела, поперечного и сагиттального диаметров грудной клетки, обхвата грудной клетки и бедра, ЖЕЛ, САД и ЧСС. У представителей группы с ПТСС показано превышение массы тела и окружности грудной клетки, что согласуются с данными литературы. Как показано нами в предыдущих работах, тенденции к брахиморфии у юношей – длинное туловище и относительно короткие ноги в сочетании с большим ЖЕЛ – может служить маркером повышенного тонуса симпатической системы в условиях резистивного дыхания.

Полученные результаты обосновывают необходимость реализации систем мониторинга здоровья субъектов с брахиморфией при дыхании ДДС, к примеру в условиях ношения средств индивидуальной защиты органов дыхания.

СОПОСТАВЛЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЮНОШЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ КАРАКАЛПАКСТАНА

Розумбетов К.У.

Узбекистан, Нукус, Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии

Актуальность

Комплексный антропометрический метод оценки физического развития считается достаточно эффективным при определении долгосрочных последствий воздействия на организм различных факторов. В настоящее время он широко используется для мониторинга состояния здоровья населения, проживающего в районах, где присутствуют неблагоприятные факторы окружающей среды, в частности, загрязнение атмосферного воздуха и другие антропогенные воздействия. Обобщенный анализ данных оценки физического развития контингентов молодежи имеет большое прогностическое значение в системе «растущий организм - среда». Такой подход пригодится при оценке морфофункциональных особенностей у представителей населения Приаралья, так как с 60-х годов XX века в этом регионе сложилась неблагоприятная экологическая обстановка. В частности, в регионе наблюдается загрязнение атмосферного воздуха, тяжелых металлов и пестицидов. В настоящее время актуально изучение состояния здоровья населения, проживающего в районах с неблагоприятными экологическими условиями.

Материал и методы

Материалы исследования составили студенты Биологического факультета Каракалпакского государственного университета. В общей

сложности 207 юношей в возрасте от 18 до 25 лет прошли комплексное антропометрическое обследование в утреннее время, при комфортной температуре и в достаточно освещенном помещении. Волонтеры делятся на две группы в зависимости от места жительства: 1. Муйнакский район – экологически неблагоприятный район. Высокий уровень загрязнения пестицидами и другими химическими веществами. 2. Город Турткуль – относительно экологически чистый район. Этот южный город находится в 400 км от Муйнакского района.

Расчеты производились с помощью встроенных функций Excel из пакета Microsoft Office 2013 и программы статистической обработки данных Past (version 2.17, Norway, Oslo, 2012).

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов не выявил статистически значимых различий в длине роста, длине плеч и запястий, длине голени, ширине крупных суставов, обхват бедра и показателях КЖС на голени ($p > 0,05$). У юношей, проживающих в южных районах было обнаружено, что значение показателей масса тела, индекс массы тела, длина туловища, поперечный диаметр груди, передне-задний (сагиттальный) диаметр груди, акромиальный диаметр плеча, ширина таза, окружность грудной клетки, обхват плеча и запястья, обхват талии и бедер, обхват бедра, коленного сустава и голени, а также различные анатомические части тела, включая КЖС на груди, заднюю поверхность плеча, на животе, на спине, на бедре и голени статистически выше, чем значение показателей их сверстников, проживающих в районе Муйнак ($p < 0,05$). С другой стороны, у юношей с Муйнака были обнаружены более высокие значения длины рук, ног и бедра ($p < 0,05$).

Установлено, что динамика основных антропометрических показателей организма в возрастном периоде зависит от климато-экологических условий, и по мере удаления от эпицентра экорегионов закономерно отмечается, что соответственно возрастают и антропометрические показатели человеческого организма. В проведенных нами исследованиях на основе этой же закономерности наблюдались «колебания» в различиях антропометрических показателей юношей, проживающих в разных климатогеографических и экологических зонах.

ПРЕДСКАЗАНИЕ КОНФОРМАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ БЕЛКОВ ПРИ ПОМОЩИ AF-MULTIMER И MSA- КЛАСТЕРИЗАЦИИ

Рустамов Х.Р., Баев А.Ю.

Центр Передовых Технологий, Ташкент, Узбекистан

Актуальность

Предсказание конформационных изменений белков является ключевым этапом в понимании механизмов белок-белковых взаимодействий, что критично для разработки новых лекарственных препаратов. Классические методы, такие как молекулярная динамика, позволяют изучать молекулярные механизмы белок-белковых взаимодействий, однако они требуют значительных временных и вычислительных ресурсов, снижая их практическую применимость. AlphaFold2 и его версия AF-Multimer значительно продвинули структурное моделирование белков, однако предсказание различных конформационных состояний белков остаётся сложной задачей. В данной работе была предложена и протестирована гипотеза о том, что кластеризация множественного выравнивания последовательностей (MSA) может улучшить способность AF-Multimer предсказывать конформационные состояния белков в ответ на связывание лигандов.

Материалы и методы

Для проверки гипотезы использовался AF-Multimer в сочетании с кластеризацией MSA. MSA изучаемых белков было получено с помощью алгоритма MMSEQS2. Последовательности с пропусками более 25% были исключены из дальнейшего анализа, и кластеризация MSA проводилась при помощи алгоритма AFcluster. Оценка предсказанных структур осуществлялась по метрикам pLDDT и ipTM, характеризующим точность моделей AF-Multimer. Конформационные изменения белков анализировались с использованием программы MDAnalysis на основе RMSD, сравнивающего предсказанные структуры с экспериментальными данными.

Результаты и их обсуждения

В рамках экспериментов были исследованы конформационные изменения, происходящие при связывании хемокинового CXCR4 и

глюкагонового GCGR рецепторов с агонистами и антагонистами. Результаты показали, что кластеризация MSA позволяет успешно предсказывать различные конформационные состояния данных белков как в свободной, так и в лиганд-связанной форме. Анализ 10% лучших предсказаний (по r1DDT и ipTM) показал, что для рецепторов, связанных с агонистами, наблюдается преобладание активной конформации. В случае рецепторов, связанных с антагонистами, лучшие предсказания распределялись в неактивной конформации. Эти результаты указывают на способность модели AF-Multimer в сочетании с кластеризацией MSA предсказывать высокую аффинность лигандов к определённым конформациям рецепторов, что подтверждается высокими значениями ipTM. Кроме того, лиганд-связанное состояние стабилизирует специфические конформации, что проявляется в распределении лучших предсказаний по r1DDT, что может объяснять молекулярные механизмы действия лигандов на рецепторы.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АКТИВАЦИИ ПУРИНОРЕЦЕПТОРА P2Y1R ПОЛИФОСФАТАМИ

Рустамов Х.Р., Баев А.Ю.

Центр Передовых Технологий, Ташкент, Узбекистан

Актуальность

Неорганический полифосфат (полиФ) — древняя молекула, которая, как было доказано, является сигнальной молекулой в мозге млекопитающих, стимулируя передачу сигналов в астроцитах головного мозга посредством активации метаботропных пуринорецепторов P2Y1 (P2Y1R) и модулируя активность нейронов. Однако, молекулярные механизмы активации P2Y1R молекулами полиФ до конца не изучены. В данной работе мы показали, что связанный с полиФ неактивный P2Y1R претерпевает ряд молекулярных и механических переключений, приводящих к его активации посредством ряда конформационных изменений.

Материалы и методы

Структура P2Y₁ рецептора в неактивном состоянии была предсказана при помощи модели AlphaFold2, на основе структур рецептора, связанного с антагонистами (PDB: 4XNW, 4XNV). После чего к предсказанной структуре при помощи AutoDock Vina был проведен докинг изучаемых лигандов (АДФ или полиФ). На основе полученных структуры подготовлено три системы для проведения симуляций молекулярной динамики (MD): 1) свободное от лиганда состояние рецептора, 2) состояние, связанное с АДФ, 3) состояние, связанное с полиФ-14. Системы были подготовлены с использованием CHARMM-GUI, а симуляции выполнены в GROMACS с применением силовых полей Charmm36mm.

Результаты и их обсуждения

Для изучения молекулярных механизмов активации P2Y₁R молекулами полиФ-14 мы провели симуляции молекулярной динамики продолжительностью 300 нс в трех повторах. Для оценки конформационных изменений в P2Y₁R мы оценивали ряд параметров, влияющих на переход G-белок связанных рецепторов из неактивного состояния в активное. Наши эксперименты показали, что как полиФ-14, так и АДФ нарушают ионную связь между аминокислотами D204 и R310 в P2Y₁ рецепторе (увеличивая расстояние между аминокислотами с 2,6 Å в системе без лигандов до 5,5 Å в ПолиФ-14 и АДФ связанном состоянии). Данные изменения в обеих системах вели к увеличению площади растворимой поверхности активного центра рецептора (162 Å² – без лиганда; 174 и 175 Å² в АДФ и ПолиФ-14 связанных состояниях, соответственно), что способствовало проникновению воды в ядро рецептора. В итоге эти изменения приводили к увеличению расстояний между трансмембранными сегментами ТМ3, ТМ6 и ТМ7, создавая пространство для связывания G-белка, что в результате инициировало G-белок опосредованные сигнальные пути.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕВУШЕК ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Саидбаева Л. М., Топилова Ф. М., Кимсанова Г. А.

Узбекистан, Андижан, Андижанский государственный университет

Актуальность

Статья содержит исследование влияния занятий лёгкой атлетикой на женский организм. У спортсменок 16-19 лет были изучены соматометрические (рост, масса тела, окружность грудной клетки, динамометрия кистей рук) и физиометрические (жизненная ёмкость легких, частота сердечных сокращений, артериальное давление) показатели. Практическое значение исследования: Систематические занятия спортом существенно влияют на многие морфо-функциональные особенности организма в зависимости от возраста и пола. В связи с этим важное значение имеет изучение физической активности женского организма с учетом особенностей развития. Целью настоящего исследования является изучение влияния физической нагрузки на физическое развитие и функции кардиореспираторной систем организма девушек 16-19 лет, занимающихся лёгкой атлетикой. В исследовании принимали участие девушки, занимающиеся лёгкой атлетикой. Было изучено функциональное состояние организма девушек в возрасте 16-19 лет, в каждой группе было по 25 человек.

Материалы и методы

У всех испытуемых были проведены антропометрические измерения: рост, масса тела, окружность грудной клетки в состоянии покоя, во время вдоха и выдоха. Измерение окружности грудной клетки во всех этих состояниях проводилось на уровне подмышечной впадины, уровне сосков молочных желез и уровне мечевидного отростка грудины. Кроме того было проведено определение силы мышц кисти рук методом динамометрии. Для изучения функциональных показателей организма девушек было проведено измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС), измерено артериальное давление (АД) методом Короткова и жизненной ёмкости

легких (ЖЁЛ) спирометрическим методом. В качестве контрольной группы были исследованы аналогичные показатели учащихся общеобразовательных школ того же возраста г. Андижана. Полученные данные статистически обработаны методом Стьюдента-Фишера.

Результаты и их обсуждения

По нашим данным, показатели массы тела девушек-спортсменок 16 лет составляли в среднем $54,2 \pm 1,4$ кг, 17 лет - $60,2 \pm 2,6$ кг, 18 лет - $60,2 \pm 1,2$ кг, 19 лет - $61,8 \pm 1,4$ кг. Полученные данные показали, что наибольшее увеличение массы тела наблюдалось у девушек 17-19 лет по сравнению с 16 летними, что можно объяснить с определёнными гормональными сдвигами в организме девушек. Аналогичные результаты выявлены и в показателях роста: $160,2 \pm 1,4$ см, $164,0 \pm 1,6$ см, $162,2 \pm 1,2$ см, $164,8 \pm 2,2$ см, соответственно сравнение средних показателей роста девушек-спортсменок и девушек, не занимающихся спортом не выявило существенных различий ($p > 0,5$). В связи с тем, что увеличение мышечной силы приводит к увеличению силы мышечных сокращений, было изучено сокращение сгибательных мышц пальцев кистей рук. Максимальная сила сокращения пальцев правой руки у девушек 16 лет составила в среднем $26,4 \pm 1,6$ Гм, 17 лет - $32,8 \pm 1,2$ кГм, 18 лет - $32,6 \pm 1,8$ кГм, 19 лет - $34,0 \pm 1,4$ кГм. Эти же показатели левой руки составили $26,4 \pm 1,2$ кГм, $28,6 \pm 1,2$ кГм, $30,0 \pm 1,4$ кГм, $32,6 \pm 1,2$ кГм соответственно. Эти данные показали достоверное увеличение максимальной силы сокращения мышц в зависимости от возраста спортсменок ($p < 0,001$). Окружность грудной клетки в состоянии покоя на уровне подмышечной впадины у девушек-спортсменок увеличилась в зависимости от возраста. Достоверное увеличение выявлено у девушек 19 лет ($p < 0,01$). Аналогичные данные получены и при измерениях на уровне сосков молочных желез. Увеличение этих показателей наблюдалось у девушек возрастных групп. Однако это увеличение было не достоверно. Измерения на уровне мечевидного отростка грудины также показали их увеличение. При глубоком вдохе у всех групп испытуемых наблюдалось повышение показателей во всех видах измерений. Наибольшее достоверное увеличение окружности грудной клетки при глубоком

вдохе выявлено у девушек 17 и 19 лет. Особенно это было характерно для измерений на уровне сосков молочных желез и мечевидного отростка грудины, что свидетельствует об увеличении объёма грудной клетки. Показатели окружности грудной клетки при глубоком выдохе практически не отличались от таковых в состоянии покоя. Как видно из полученных данных, занятия физическими упражнениями оказывают существенное влияние на физическое развитие организма, что свидетельствует о развитии сложных компенсаторно-приспособительных реакций, возникающих в результате физических нагрузок.

Частота сердечных сокращений у девушек 16-17 лет была равна $88,0 \pm 1,3$ уд/мин и $82,8 \pm 0,7$ уд/мин соответственно, что связано с физиологическим состоянием организма. Так как в этом периоде продолжается формирование сердечно-сосудистой системы, что влияет на состояние этого показателя, уровень ЧСС у девушек 18-19 лет был ниже: $74,0 \pm 1,5$ уд/мин и $73,8 \pm 1,8$ уд/мин соответственно. Это является показателем того, что деятельность сердечно-сосудистой системы приближается к показателям взрослого организма. Сравнение этих показателей девушек 16 и 19 лет выявило уменьшение ЧСС у девушек 19 лет на 14,2 уд/мин. Эта разница статистически достоверна ($p < 0,001$). Снижение ЧСС в покое в определённой мере отражает производительность и экономичность функционирования сердечно-сосудистой системы. Следовательно, изменения ЧСС в результате занятий физическими упражнениями зависят от возраста и длительности занятий. Динамика этого состояния отражает уровень обмена веществ в организме и его работоспособность. Вместе с уровнем ЧСС изучались показатели артериального давления. Уровень артериального давления зависит от следующих факторов: количества и вязкости крови, поступающей в сосудистую систему в единицу времени, ёмкости сосудистой системы, физической нагрузки, внешней среды и др.

Таким образом для развития и совершенствования физических качеств и двигательных навыков спортсменок, необходимо учитывать не только общие принципы применяемые в спортивной тренировке, но и учитывать особенности женского организма.

ЭНДОФИТНЫЕ БАКТЕРИИ ЧИСТОТЕЛА (*Chelidonium majus* L.) КАК ИСТОЧНИКИ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Салимова С.Б., Насметова С.М.
Институт Микробиологии АН РУз

Актуальность

Эндофиты — это микроорганизмы, включая бактерии и грибы, которые живут внутри растений и находятся в симбиотических отношениях с их хозяевами. Эти микроорганизмы способны синтезировать различные биоактивные соединения, которые могут оказывать фармакологическое действие, в том числе противовоспалительное. Одним из растений, с которым ассоциируются эндофиты, является чистотел (*Chelidonium majus* L.), известный своими лекарственными свойствами в традиционной медицине.

Чистотел обладает широким спектром фармакологических эффектов, включая антибактериальные, противовирусные, противоопухолевые и противовоспалительные свойства. Однако в последние годы исследователи всё больше уделяют внимание эндофитам этого растения, как возможным источником дополнительных биологически активных веществ.

Целью исследования было изучение противовоспалительных свойств четырех бактериальных эндофитных изолятов, выделенных из *Chelidonium majus*

L. и отобранных как активные продуценты алкалоидов. Противовоспалительную активность *in vitro* оценивали с использованием денатурации альбумина. Активность сухих ДМСО экстрактов в концентрации 100–500 µg/ml сравнивали с действием таких известных препаратов, как аспирин.

Материалы и методы

Ингибирование денатурации альбумина. 5 мл раствор состоял из 0,2 мл яичного альбумина (из куриных яиц), 2,8 мл физиологического раствора с фосфатным буфером (PBS, pH 6,4) и 2 мл ДМСО экстрактов различной концентрации. В качестве контроля использовали дистиллированную воду. Затем смесь инкубировали при температуре 37°C в водяной бане в течение 15 минут, а затем нагревали при температуре 70°C в течении 5 минут. После охлаждения до комнатной температуры,

измеряли оптическую плотность при 660 нм. В качестве контроля (стандартный препарат) использовался аспирин.

$$\% \text{ торможения} = \frac{A_{\text{Контрольный уровень}} - A_{\text{Обработанный}}}{A_{\text{Контроль}}} \times 100$$

Результаты и их обсуждение

Результаты проведённых исследований продемонстрировали, что максимальная противовоспалительная активность была зафиксирована для бактериального изолята ВК17, составив 87,50%, для изолята ВК14 — 83,75%, для изолята ВС8 — 78,75%, и для изолята ВЛ2 — 82,13%, при концентрации 500 µg/ml. Эти показатели были сопоставимы с активностью аспирина, которая достигла 78,75%.

Данные результаты указывают на значительный противовоспалительный потенциал бактериальных изолятов ВК17, ВК14, ВС8 и ВЛ2 в сравнении с широко используемыми противовоспалительными препаратами. Таким образом, было выявлено, что эндофиты чистотела демонстрируют выраженный противовоспалительный потенциал, что открывает перспективы для создания новых лекарственных средств на основе этих природных микроорганизмов.

ОЦЕНКА НЕЙРОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА У КРЫС

Семерня Е.П.^{1,2}, Солдатова А.В.^{1,3}, Сариев А.У.^{1,4}, Баев А.Ю.^{1,2}

¹ Узбекистан, Ташкент, Центр Передовых Технологий,

² Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека,

³ Узбекистан, Ташкент, Ташкентский Государственный Технический Университет им. И. Каримова,

⁴ USA, Farmington, University of Connecticut School of Medicine

Актуальность

Ишемический инсульт является одной из ведущих причин инвалидизации и смертности в мире, и поиск эффективных методов

терапии остается одной из приоритетных задач современной науки. В связи с этим, исследование наноматериалов, таких как наночастицы селена, которые обладают антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, представляет большой интерес. Использование наночастиц селена может оказать положительное влияние на восстановление неврологических функций после инсульта, что делает это исследование актуальным для разработки новых подходов к лечению. На модели ишемического инсульта у крыс была проведена оценка терапевтического потенциала наночастиц селена в рамках экспериментальной терапии. На основе модели ишемического инсульта у крыс, была проведена оценка эффективности экспериментальной терапии с использованием наночастиц селена.

Материалы и методы

Модель инсульта воспроизводили методом временной окклюзии средней мозговой артерии с помощью введения филамента через общую сонную артерию на 60 минут, после чего осуществлялась реперфузия. Поведенческие и неврологические параметры оценивались в течение двух дней после инсульта. Затем, на второй день после операции проводилось извлечение мозга и его окрашивание с использованием метода TTC, где бесцветное вещество 2,3 - трифенилтетразолиум гидрохлорид в живых клетках мозга преобразуется в красный формазан, что позволяет визуализировать жизнеспособные участки ткани, а зона инфаркта при этом остаётся неокрашенной. Измерение площади инфаркта выполнялось вручную с помощью программы ImageJ на отсканированных срезах мозга крысы.

Результаты и обсуждение

В эксперименте участвовали две группы животных. Группа 1 — получавшие лечение, которым после окклюзии СМА и последующей реперфузии вводили наночастицы селена интраперитонеально (1 мкг/г массы тела). Группа 2 — контрольная, которая при таких же условиях получала инъекции физиологического раствора. Одними из основных методов оценки общего неврологического состояния крыс являются тест на кручения, направленный на выявление асимметрии в движении между левой и правой сторонами тела после инсульта, т.к поражение одного полушария мозга вызывает слабость и паралич на противоположной стороне тела. По нашим результатам разница асимметрии (%) между

контрольной и леченной группой составила 1557 к 364 в первый день после операции, а на второй день 2340 к 83. Так же использовался тест на касания, позволяющий определить степень сенсорных дефицитов. Результаты показали, что процент активности в контроле упал в 4 раза, в то время как в леченной группе этот показатель понизился в 2 раза.

В ходе эксперимента было установлено, что наночастицы селена не оказывают прямого влияния на гибель клеток, но способствуют восстановлению оставшихся жизнеспособных клеток, что приводит к улучшению поведенческих и неврологических показателей. Разница в асимметрии движения между леченной и контрольной группами крыс, а также результаты теста на сенсорные дефициты подтверждают эффективность селена в улучшении неврологических функций. Эти данные указывают на значительный потенциал наночастиц селена для лечения последствий ишемического инсульта, что делает дальнейшие исследования в этом направлении перспективными.

ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЭНДОФИТОВ ИЗ СЕМЯН ГАЛОФИТОВ

Суярова Р.А., Кондрашева К.В.
Институт микробиологии АН РУз

Актуальность

Семенные эндофиты играют важную роль в защите растений от неблагоприятных воздействий окружающей среды (биотических и абиотических факторов). Также они интересны своей вертикальной передачей наследственной информации, то есть от корня к верхним частям растения. Среди большого числа метаболитов, продуцируемых эндофитами, отмечается и их способность к синтезу гидролитических ферментов.

Наличие амилолитических ферментов у эндофитов, обитающих в семенах растений, позволяет переводить находящийся в эндоспермии запасной крахмал в доступные вещества, что способствует лучшему прорастанию семени. Эндофиты, продуцирующие целлюлазы и некоторые другие гидролитические ферменты обычно рассматриваются

как агенты биоконтроля, однако эти ферменты также связаны со способами проникновения эндофитов в растения. Протеазы грибов и бактерий играют важную роль в рециркуляции углерода и азота белков, включая сигналы питания, которые каскадно регулируют другие процессы. Способность разлагать мочевины в первую очередь является специфическим признаком, используемым для характеристики бактерий при их идентификации. С другой стороны, уреазы эндофитов вместе с почвенными фосфатазами, может напрямую модулировать органический углерод почвы (SOC), почвенный азот и микробную биомассу. Поэтому эндофиты с гидролитической активностью весьма перспективны для более детального изучения роли ферментов в мутуалистических отношениях эндофит-растение-хозяин и их прикладного применения.

Целью работы было изучение ферментативной активности эндофитов, выделенных из семян соле- и засухоустойчивых растений Приаралья. Объектом исследования явились 33 бактериальных и 24 грибных изолята и поддерживаемых в чистой культуре в лабораторных условиях не менее 1 года.

Материалы и методы

Для определения ферментативной активности грибов и бактерий в питательные среды добавляли субстраты: растворимый крахмал (1%), казеин (2%), карбоксиметилцеллюлозу (1%), мочевины (2%), твин-20 (1%) для определения амилазной, протеазной, целлюлазной, уреазной и липазной активности соответственно. Способность эндофитов разлагать субстраты определяли по образованию гало зон вокруг колоний или по изменению цвета среды (для уреазы). В данном эксперименте была изучена амилазная, протеазная, целлюлазная и уреазная активность бактериальных культур и амилазная, целлюлазная и липазная активность грибных изолятов.

Результаты и их обсуждение

Изучение ферментативной активности показало, что 100% грибных и 94% бактериальных изолятов обладают разными видами гидролитической активности, что может способствовать растениям-хозяевам легче переносить условия засоления, облегчать прорастание семян и бороться с биотическими и абиотическими факторами. Гидролитические ферменты, обуславливающие биоактивность грибов и

бактерий, несомненно, полезны как для самих микроорганизмов, так и для растений-хозяев и могут способствовать адаптации растений к условиям обитания.

В результате исследования показано, что ни один изолят не обладал целлюлазной активностью, тогда как 28 эндофитов (около 85%) были способны разлагать мочевины. Амилазной и протеазной активностью характеризовались 11 изолятов (по 33%). 7 эндофитов обладали по меньшей мере тремя видами активности одновременно, при этом самый активный изолят - ВС1 02-Р из терескена обнаруживал все активности кроме целлюлазной.

Таким образом, данные, полученные в ходе эксперимента, характеризуют выделенные эндофиты как важные составляющие симбиоза растений и микроорганизмов, а присущая им гидролитическая активность может играть роль в колонизации растений, прорастании семян и адаптации их к суровым условиям окружающей среды.

ГЕНОТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНЬЮГИРОВАННОЙ ФОРМЫ ДОКСОРУБИЦИНА В ТЕСТЕ *IN VITRO*

**Тагайалиева Н.А., Баратов К.Р., Амонова Д. М., Рахронова Г.Г.,
Мухитдинов Б.И., Каланова М.А., Усмонов Ш.Т., Тураев А.С.**

Институт биоорганической химии АН РУз

Актуальность

Доксорубицин, или адриамицин, препарат антрациклинового ряда, является одним из наиболее широко используемых за последние десятилетия противоопухолевым средством. DOX действует как ингибитор топоизомераз и митотического веретена, что проявляется в подавлении клеточного деления в любой ткани, приводит к образованию аддуктов ДНК и диссоциации нуклеосом, что тормозит репаративные процессы в поврежденных клетках, а генерация активных форм кислорода как напрямую приводит к дополнительному повреждению ДНК, так и к нарушению клеточного дыхания за счет угнетения функции митохондрий. Также DOX приводит к образованию комплекса Fe^{2+}/DOX , увеличению синтеза церамида, нарушению Ca^{2+} гомеостаза.

Для снижения этих негативных эффектов DOX на здоровые ткани в настоящее время интенсивно исследуются таргетные системы доставки цитостатика к опухолевой ткани на основе различных полимерных носителей.

Целью настоящей работы является сравнительная оценка генотоксического влияния *in vitro* двух форм DOX: свободного и конъюгированного с олигосахаридом (полигалактуронан/галактоза) - PG-DOX (разработка Института биоорганической химии АН РУз). Ранее в *in vivo* экспериментах на клетках костного мозга здоровых мышей конъюгат PG-DOX показал значимо меньшую ($p < 0,0001$) генотоксичность по сравнению с препаратом DOX: выход хромосомных aberrаций (ХА) составил 3,64% против 9,03%, соответственно, но при идентичной структуре повреждений.

Материалы и метод исследования

Исследование было проведено на лимфоцитах периферической крови человека, культивируемых с ФГА *in vitro* общепринятым методом. Культивирование проводили при 37°C в среде RPMI 1640 с глутамином, с добавлением эмбриональной телячьей сыворотки (15%) и 0,8 мл цельной гепаринизированной крови (10%), 40 мкг/мл гентамицина и 100 мкг ФГА, с введением PG-DOX в дозах 1,25 и 2,5 мкг/мл (0,1 и 0,2 мкг/мл по DOX) и DOX в дозах 0,1 и 0,2 мкг/мл. Клетки фиксировали через 72 ч. от начала культивирования, анализ aberrаций хромосом проводили с учетом: 1) хромосомные разрывы: парные фрагменты (ПФ), в том числе и парные микрофрагменты; 2) хроматидные разрывы: одиночные фрагменты (ОФ), в том числе и одиночные микрофрагменты; 3) обмены: симметричные и асимметричные транслокации; 4) изменение числа хромосом: анеуплоидия, полиплоидия. Одно повреждение на одну метафазу определяли, как одиночная хромосомная aberrация (ОХА), более одного повреждения – как множественные хромосомные aberrации (МХА).

Результаты и их обсуждение

Введение PG-DOX в культуру лимфоцитов периферической крови *in vitro* в дозе 1,25 и 2,50 мкг/мл (эквивалентно 0,1 и 0,2 мкг/мл DOX) приводит к статистически значимому росту относительно контроля (фоновый уровень) выхода ХА с 0,4% до 4,1 и 5,3%, соответственно, увеличивая риск обнаружения клеток с повреждениями в 10 (ОШ=10,8 95%ДИ: 2,5-46,3 $\chi^2=49,563$, $p < 0,0001$) и 14 раз (ОШ=14,0 95%ДИ: 3,3-60,1

$p=0,0004$). При введении DOX отмечено общее снижение выхода метафаз, что говорит о нарушении процесса деления в целом, при этом при введении $0,1$ мкг/мл обнаружено только 63 метафазы, из них с ХА - 90,5% (ОШ=2365.5; 95%ДИ: 466.4-11996.6; $p<0,0001$), при $0,2$ мкг/мл - из 26 метафаз 92,3% с ХА (ОШ=2988; 95%ДИ: 403,4-22130,3; $p<0,0001$). При сравнении двух препаратов в обеих эквивалентных дозах, DOX индуцирует выход ХА более чем в 200 раз больше по сравнению с PG-DOX ($p<0,0001$). Однако, различия проявляются не только в увеличении количественного выхода ХА, меняется и структура повреждений. Так, в контрольных образцах выявлены только клетки с ОХА в виде одиночных фрагментов. При введении в среду культивирования обеих доз PG-DOX также выявлены ОХА, однако в структуре появляются парные фрагменты, составившие почти половину всех нарушений, и обмены, обнаруженные реже (по 1 обмену), что составило до 5% клеток с повреждениями. При DOX в обеих дозах все поврежденные клетки составили клетки с МХА, анализ которых был невозможен вследствие наложения aberrаций друг на друга, высокой липкости поврежденных хромосом, нарушения конденсации и расхождения хромосом.

Предположительно, такие различия в действии двух форм DOX связаны с сохранением DOX в конъюгированной форме в составе PG-DOX, поскольку постоянная величина рН культуральной среды (рН 7,4–7,0), поддерживаемая ее буферными компонентами, препятствует быстрому гидролизу и высвобождению DOX от полисахаридного остова полигалактуроновой кислоты. Возможно, в крови животных, где в норме рН составляет 7,35–7,45, конъюгированный препарат PG-DOX также сохраняет свою структуру, отсрочивая тем самым токсические эффекты DOX. Этим можно объяснить очень низкую токсичность PG-DOX: при внутривенном однократном введении ЛД₅₀=1410 мг/кг, что эквивалентно 120 мг/кг DOX, а это в 10 раз больше ЛД₅₀ свободного DOX.

В культуре лимфоцитов периферической крови человека *in vitro* DOX увеличивает риск выхода метафазных пластинок с нарушениями генетической информации в более чем 200 раз по сравнению с PG-DOX.

СОЗДАНИЕ РОТЕНОН ИНДУЦИРОВАННОЙ МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА, В КАЧЕСТВЕ МОДЕЛИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ

Толлибоева Ф.Т.¹, Юлдашева П.Б.¹, Усмонова Д.Х.¹, Комилова Н.Р.^{1,2}, Мирходжаев У.З.¹, Баев А.Ю.^{1,2},

¹ Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,

² Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий, Ташкент

Актуальность

Болезнь Паркинсона характеризуется прогрессирующей утратой дофаминергических нейронов, что приводит к нарушению моторных функций, когнитивным расстройствам и ухудшению качества жизни пациентов. Современные методы лечения лишь временно смягчают симптомы, не предотвращая дальнейшее развитие болезни. Разработка адекватных *in vivo* моделей, имитирующих ключевые патологические процессы, такие как нейрональная дегенерация и дисфункция митохондрий, является важным шагом для создания эффективных препаратов. Развитие спорадической формы болезни Паркинсона может быть связано с воздействием факторов окружающей среды, таких как пестициды, гербициды и нейротоксины, включая ротенон, 1-метил-4-фенил-1,2,3,6-тетрагидропиридин и другие. Некоторые из этих веществ приводят к нарушению функционирования комплекса I в цепи переноса электронов [1]. Известно, что любые сбои в работе дыхательной цепи митохондрий могут вызывать окислительный стресс, а также приводить к нарушениям гомеостаза кальция и повреждению тканей, особенно митохондрий.

Использование таких моделей позволит не только изучить механизмы болезни на клеточном и молекулярном уровнях, но и протестировать новые фармакологические средства, направленные на защиту нейронов и восстановление функций митохондрий.

Материалы и методы

Введение нейротоксина ротенона и лактата животным в экспериментальной модели болезни Паркинсона. Использовались половозрелые самцы крыс массой 200–250 г. Животные были произвольно разделены на четыре группы и содержались в одинаковых условиях температуры и влажности со свободным доступом к стандартизированной пище и воде. Группа из 10 мышей была первоначально разделена на 3 группы: контрольную ($n = 3$), контроль + растворитель ($n=1$), обработанные ротеноном ($n = 6$). Ротенон (Sigma, UK), растворенный в ДМСО (объемное соотношение 2:98%), вводили в оливковом масле (250 мкл) внутривентриально 5 раз в неделю в течение 6 недель в дозе 2 мг/кг, и через 2 недели 2.5 мг/кг массы тела; контрольные животные получали растворитель на основе оливкового масла. Через 14 дней инъекций ротенона в группе из 3 крыс начинались процедуры лечения (с лактатом), и животные были окончательно разделены на 4 экспериментальных групп.

Выделение митохондрий из коры головного мозга крысы. На 35-й день эксперимента проводили декапитацию крыс, мозговую ткань промывали в физиологическом растворе, быстро помещали в среду выделения (225 мМ сахарозы, 75 мМ маннитола, 1 мМ ЭГТА, 0.1 % БСА рН=7.35) и измельчали. Мозговую ткань гомогенизировали с помощью ручного гомогенизатора и центрифугировали при $2000 \times g$ в течение 5 мин. Супернатант центрифугировали при $12\ 000 \times g$ в течение 10 мин. Остаток добавляли в промывочную среду (225 мМ сахарозы, 75 мМ маннитола, 1 мМ ЭГТА, 0.1 % БСА рН=7.35), гомогенизировали и центрифугировали при $10\ 000 \times g$ в течение 10 мин. Полученный осадок гомогенизировали в промывочной среде. Все процедуры проводились на льду в холодном помещении при температуре $+4\ ^\circ\text{C}$.

Поведенческие тесты. В настоящее время единственным неинвазивным методом выявления БП является оценка двигательных нарушений. В нашем исследовании симптомы заболевания выявлялись с помощью поведенческих тестов (хождения по балке, цилиндр тест, прочность сцепления передних лап) и визуального

осмотра состояния животного. Все попытки животных были выполнены в трех повторах для записи суммарного балла ошибок.

Результаты и их обсуждение

Введение ротенона привело к развитию типичных симптомов болезни Паркинсона, таких как двигательные нарушения и признаки митохондриальной дисфункции, что подтверждается результатами поведенческих тестов. Поведенческие тесты, такие как ходьба по балке, цилиндрический тест и тест на силу сцепления передних лап, выявили значительные двигательные нарушения у крыс, подвергшихся воздействию ротенона. Животные демонстрировали явные симптомы, связанные с потерей координации, снижением двигательной активности и нарушением моторных функций, характерных для болезни Паркинсона. В контрольной группе такие симптомы не наблюдались, что подтверждает успешность индукции заболевания. Анализ митохондриальных фракций, выделенных из мозговой ткани крыс, показал наличие выраженных нарушений в функционировании комплекса I дыхательной цепи митохондрий.

Созданная ротенон-индуцированная модель болезни Паркинсона воспроизводит ключевые аспекты патологии, включая двигательные нарушения и митохондриальную дисфункцию. Модель может быть использована для дальнейшего изучения нейродегенеративных процессов и разработки новых терапевтических подходов. Терапевтические стратегии, направленные на восстановление митохондриальных функций и снижение окислительного стресса, такие как лечение лактатом, могут в дальнейшем показать перспективные результаты в снижении нейродегенерации.

АМИНОКИСЛОТАЛАР ВА ГКМАТ ДАН ИБОРАТ БЎЛГАН КОМПОЗИЦИЯНИ ПАРАЦЕТАМОЛ БИЛАН ЗАХАРЛАНГАН КАЛАМУШЛАРНИНГ ЖИГАР БИОЭНЕРГЕТИКАСИГА ТАЪСИРИ

**Тухтаев Д.Д., Кузиев Ш.Н., Умарова Г.Б., Мухамаджонов Г.М.,
Хамроев С.Х., Далимова С.Н.**

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Долзарблиги

Қатор дори воситалар терапевтик дозаларда жигарни энергия ҳосил қилувчи тизимига таъсир кўрсатиб, митохондрияларда дегидрогеназалар, аминотрансферазаларни ингибирлаб, нафас олиш занжирида электронлар транспортини тўхтатиб, оксидланувчи фосфорланишни айирадилар. Парацетамол ўзининг прооксидант хусусиятлари туфайли жигарнинг захарланишга қарши фаолиятини бузади ва жигарда ўткир захарли гепатит ривожланишига олиб келади. Бундай ҳолатлар гепатопротекторлар томонидан жигар паренхимаси регенерациясини амалга ошириб, функционал фаоллигини тиклайди.

Тадқиқотнинг мақсади каламушлар жигар биоэнергетикасини парацетамол билан жароҳатланиш натижасидаги метаболик бузилишларни аминокислоталар ва глицирризин кислотанинг моноаммоний тузидан (ГКМАТ) иборат бўлган композиция ёрдамида коррекциялаш.

Материаллар ва усуллар

Тадқиқотлар тана вазни 180–200 г бўлган эркак ва урғочи зотсиз оқ каламушларда ўтказилди. Жигарни захарлаш учун парацетамол дори воситаси ҳар куни 1 мартадан 1500 мг/кг дозада 2 кун давомида ҳайвонлар ошқозонига юбориш орқали чақирилди. Тадқиқ қилинган композиция (ГКМАТ, цистеин, метионин, триптофан) 10 мг/кг дозада гепатит ҳосил қилинганидан кейин 7 кун давомида киритилди. Ҳар куни ҳайвонларнинг умумий ҳолати текширилди. Митохондрияларни каламушлар жигаридан дифференциал центрифугалаш ёрдамида ажратиб олинди. Энергия ҳосил қилувчи тизимнинг функционал ҳолатини аниқлашда полярографик услубдан фойдаландик. Оксидланувчи субстрат сифатида НАД ва ФАД га тобе бўлган малат, глутамат ва сукцинатдан фойдаландик. Жигар митохондрияларида липидларни

пероксидланиш жараёнини малон диальдегиди (МДА) миқдорини ТБК реакцияси ёрдамида аниқладик. Оксил миқдори биурет реакцияси билан аниқланди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Парацетамолнинг эркин радикаллари жигар митохондрияларига прооксидант таъсир кўрсатиб, ЛПО жараёнининг жадалланишини амалга оширдилар. МДА миқдори парацетомол билан захарлаган ҳайвонларда, интакт ҳайвонларга нисбатан 2,5 маротаба баланд бўлди. Липопероксидация маҳсулотлари ва парацетамол таъсирида озод бўлган кальций ионлари митохондриал мембранани жароҳатлаши аниқланди. Аввалги олиб борилган тадқиқотларимизда парацетамол таъсирида жигар паренхимасидан қонга чиқиб кетган цитолитик ферментлар – АЛТ ва АСТ миқдори сезиларли даражада ошиб кетиши қайд этилган эди. Парацетамол таъсирида НАД тобе бўлган субстратларни оксидланишида митохондрияларнинг нафас олиш тезлигини V_4 - 30%, V_3 - 15% ошиб кетиши билан бир вақтда, нафас олиш назорати 25%, АДФ/О коэффициенти 18% пасайиши аниқланди. Оксидланувчи субстрат сифатида сукцинат ишлатилганда, ўрганилган кўрсаткичлар нормага нисбатан сезиларли ўзгармаганлиги кузатилди. Олинган натижалар парацетамол митохондриялар нафас олиш занжирига яққол намоён бўлувчи ингибирловчи таъсир кўрсатишидан далолат беради. Парацетамол таъсирида митохондрияларни жароҳатланиши энергия ҳосил бўлиш тизимини мосланиш реакциясини кучсизлантиради ва энергия дефицитига олиб келади.

Аниқланган бузилишларни коррекциялаш мақсадида ишлатилган аминокислоталар ва ГКМАТ дан иборат бўлган композицияни захарланган ҳайвонларга 7 кун давомида юборилиши ЛПО жараёнини тормозланишига олиб келди, даволанган каламушлар жигарида МДА миқдори парацетамол билан захарланган ҳайвонларга нисбатан 1,7 маротабага пасайганлиги қайд этилди. Жигар биоэнергетикасидаги бузилишлар ҳам аминокислоталар ва ГКМАТ дан иборат бўлган композицияни қўллаш натижасида тикланиши кузатилди. Нафас олиш жараёнининг кинетик параметрлари ўзгармаган ҳолда митохондрияларнинг оксидланувчи фосфорланиш жараёни бирикиши кузатилди.

РОЛЬ ПРОЛИНОВ В РЕГУЛЯЦИИ КЛЕТОЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ МЕТИЛ-ДНК СВЯЗЫВАЮЩЕГО БЕЛКА KAISO

Хакимова Р.З.

Россия, Москва, Лаборатория геномики и эпигеномики позвоночных
ФИЦ Биотехнологии РАН

Актуальность

Аминокислота “Пролин” уникальна тем, что способна к цис-транс изомеризации за счет вращения вокруг N-C связи. Такая изомеризация изменяет направление пептидной связи и влияет на пространственное расположение доменов белка, влияя на его функциональные свойства: спектр белков для взаимодействия, связывание с ДНК, локализация в клетке.

В терапевтической практике способность пролинов к изомеризации может быть использована для создания новых подходов к дизайну лекарственных средств. Белки-маркеры различных заболеваний могут выступать в роли терапевтической мишени для лекарственных препаратов на основе пептидил-пролил-изомеразы или ее ингибиторов.

Kaiso является транскрипционным фактором, способным стимулировать или репрессировать транскрипцию. Оверэкспрессия Kaiso отмечается при хроническом воспалении кишечника и воспалительных процессах в онкообразованиях (рак груди, рак кишечника: удаление гена приводит к увеличению продолжительности жизни у мышей, уменьшению объема и количества опухолей); влияет на поведение и способность обучаться у мышей.

Kaiso в своей структуре имеет домен цинковых пальцев, который отвечает за связывание с ДНК. Показано, что у белков с цинковыми пальцами часто встречаются консервативные пролины в области домена цинковых пальцев или рядом, изомеризация по которым влияет на фолдинг белка. Для Kaiso это пролины в 577 и 588 положениях.

По домену цинковых пальцев и сигналу ядерной локализации (NLS, расположен перед доменом цинковых пальцев) происходит связывание с белком-партнером p120 катенином. В комплексе с p120 Kaiso выходит в цитоплазму, где влияет на процессы клеточной адгезии и

участвует в сигнальных путях других белков.

Была выдвинута гипотеза, что изомеризация пролина, расположенного за доменом цинковых пальцев, может приводить к «экранированию» домена цинковых пальцев или NLS, меняя пространственную структуру белка и т.о. влияя на спектр белков для взаимодействия, способность связываться с ДНК и даже клеточную локализацию Kaiso.

Однако, ввиду отсутствия инструмента направленной изомеризации наша модель была редуцирована до точечного мутагенеза пролинов на аланин. С помощью биоинформатических методов было предсказано, что аланин с наибольшей вероятностью моделирует цис-состояние пролина в пептидной цепи. Стоит отметить, что исследование роли пролинов в регуляции клеточной локализации Kaiso проводилось впервые.

Материалы и методы

Объектом исследования были клеточные линии HEK293 и SaKi.

Для исследования характера взаимодействия мутантных Kaiso с p120 катенином полученные ранее плазмидные конструкции, несущие точечные мутации по 577 и 588 пролинам, были трансфицированы в клеточные линии HEK293 и SaKi кальций-фосфатным методом. Затем были произведены иммунофлуоресцентное окрашивание трансфицированных клеток и визуализация результатов с помощью конфокальной микроскопии.

Для исследования клеточной локализации мутантных Kaiso была получена плазмидная конструкция P577A-eGFP-pFLAG-CMV (ген GFP использован для визуализации Kaiso под микроскопом) с точечной мутацией P577A реакцией рестрикции-лигирования при помощи рестриктаз NheI и EcoRI. Полученная конструкция была наработана в большом количестве в бактериальных клетках *e. coli*. Ранее была получена аналогичная конструкция с мутацией по 588 пролину. С помощью Western-Blot анализа убедились, что с данных конструкций действительно синтезируется мутантный Kaiso в одной рамке считывания с GFP. Трансфекция в HEK293 и SaKi производилась кальций-фосфатным методом. Визуализация производилась с помощью электронной микроскопии.

Результаты и их обсуждение

Конфокальная микроскопия показала, что немутантный Kaiso

делокализировывается в цитоплазму при коэкспрессии p120. Мутантные формы сохранили характер взаимодействия с p120 как в клеточной линии HEK293, так и в Sak1.

Электронная микроскопия показала, что немутантный Kaiso локализуется в ядре и распределен в нем диффузно с неярко выраженной точечной структурой. Мутантные формы белка также сохранили ядерную локализацию с равномерным распределением.

Таким образом, мутагенез функционально значимых пролинов P577 и P588 не повлиял на свойства Kaiso, связанные с его клеточной локализацией.

КАРРАГИНИН ЁРДАМИДА ҲОСИЛ БЎЛГАН ТРОМБОЗ МОДЕЛИГА ЎСИМЛИК ПРЕПАРАТЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

**Хамдамова Н.А., Выпова Н.Л., Юнусова М.Х., Кузиев Ш.Н.,
Умарова Г.Б., Мухамаджоновна Г.М., Далимова С.Н.**
Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети ва ЎзРФА
Биорганик кимё институти

Долзарблиги

Артериал ва веноз тромбларнинг шаклланиши коронавирус касаллигининг (COVID-19) асоратларидан бири бўлиб, кўпинча гиперяллиғланиш реакцияси натижасида содир бўлади. Яллиғланиш реакцияси фибринолиз жараёнини тўхтатиб, эндотелиал ва туғма иммунитет хужайраларини қатор омилларнинг озод бўлиш йўли билан фаоллантириб, тромбоз ривожланишини таъминлайди. Мазкур ишимизда сичқонларда веноз тромбозини каррагинан бирикмаси ёрдамида ҳосил қилдик. Каррагинан – олтингугурт тутувчи макромолекуляр полисахарид бўлиб, ундан тромбоз моделларини яратишда кенг фойдаланилади. Ушбу тромбоз моделининг асоси Хагеман омилини (XII) фаолланишига асосланган бўлиб, унинг таъсирида томирларни эндотелиал хужайралари яллиғланиш реакциялар эвазига жароҳатланадилар ва плазмада яллиғланиш цитокини TNF- α , моноцитлар ва лейкоцитлар сони кўпаяди.

Ишнинг мақсади – карригинан ёрдамида ҳосил бўлган тромбозга қатор препаратларнинг антикоагуллолчи ва тромбни ингибирловчи таъсирини ўрганиш.

Материаллар ва усуллар

Тадқиқотлар тана вазни 25 г бўлган 30 та зотсиз оқ сичқонларда ўтказилди. Сичқон думида тромбоз моделини яратиш учун 1% ли каррагинанни (50 мг/кг) ҳайвонларга перорал юборилди. Тадқиқ этилган препаратлар: глицирам (10 мг/кг), ГЛАС (10 мг/кг) ва кардиомагнил (15 мг/кг) тромботик агент юборилишдан 2 соат олдин сичқонларга юборилди. Қиёсий препарат сифатида 500 мкг/кг дозада гепарин ишлатилди. Интакт ҳайвонларга худди шу миқдорда дистилланган сув юборилди. Тромб пайдо бўлишини тажрибадан 24 соатдан кейин сичқонлар думида кузатдик. Тадқиқ этилган препаратларнинг ҳосил бўлган тромбга таъсирини аниқлашда сичқон думини умумий узунлиги, тромб ҳосил бўлиш тезлиги (тром узунлиги/бутун дум узунлигига), тромб узунлиги ўлчанди. Бундан ташқари, тромботик модда ва ўрганилаётган препаратларни сичқон организмига юборилгандан 48 соатдан кейин ҳам ҳайвонларни декапитация қилиб 0,5 мл қонида қуйидаги коагулограмма кўрсаткичларни аниқладик: протромбин вақти (ПВ), қисман фаолланган тромбопластин вақти (АЧТВ), плазма рекальцификацияси (РП), фибриноген(Ф). Германияда яратилган коагулометр (HUMACLOT Junior) да CYPRESS DIAGNOSTICS фирмасининг реактивлар йиғиндиси ёрдамида аниқладик.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Дастлабки олиб борилган тадқиқотларда каррагинанни сичқонларга юборилиши натижасида ҳайвон думида тромб ҳосил бўлишини кузатган эдик. Тадқиқ этилган препаратлар таъсирида тромбни катталиги турли даражада кичрайиши содир бўлди. Энг сезиларли антитромботик таъсирни ГЛАС препаратида намоён қилди. Кардиомагнил ва глицирам препаратлари ҳам тромб сўрилишига таъсир кўрсатди, бироқ уларнинг антитромботик хусусиятлари ГЛАС га нисбатан анча камлиги аниқланди.

Коагулограмма натижалари бўйича қуйидаги маълумотлар олинди: тромботик моддани юборилишидан 48 соатдан кейин карригинан олган назорат гуруҳи сичқонларда АЧТВ миқдори интакт ҳайвонларга нисбатан 1,77 мартаба ошиши қайд этилди. ПВ га эса барча тадқиқ этган

препаратларимиз унча сезиларли таъсир кўрсатишмади. ГЛАС таъсирида АЧТВ 2,1, глицирам таъсирида 3,9, кардиомагнил таъсирида 3,1 мартаба ошиб кетиши аниқланди. АЧТВ вақти узайиши гипокоагуляция жараёнини кучайишидан далолат беради. Қиёсий препарат гепарин таъсирида АЧТВ 1,9 марта кўпайиши кузутилди. Шундай қилиб, ўрганилган препаратлар ичида ГЛАС яққол намоён бўладиган антитромботик фаолликка эгаллиги аниқланди.

ИШЕМИЯ-РЕПЕРФУЗИЯ МОДЕЛИДА НАДФН ОКСИДАЗА ТЕРАПЕВТИК НИШОН СИФАТИДА

Хасанов Ф.А.^{1,2}, Баев А.Ю.^{1,2}

¹Ўзбекистон, Тошкент, Илғор технологиялар маркази.

²Ўзбекистон Миллий университети.

Долзарблиги

Ишемия-реперфузия жароҳати (ИРЖ) тўқима ва хужайраларга қон таъминоти асосида озуқа ва кислород етишмовчилиги ҳамда ишемия давридан сўнг тўқимага қон оқими билан озуқа ва кислород қайтганда юзага келади. ИРЖ инсульт ва юрак хуружлари каби ҳолатларда катта муаммо бўлиб, бу ерда озуқа ва кислород оқимини тиклаш жуда муҳим, аммо бу жараёнда тўсатдан кислород ва озуқа оқими туфайли тўқималарда хужайралар ўлимининг ортишига олиб келади. Бунинг асосий сабаби эса хужайраларда кислороднинг фаол шакллари (КФШ) миқдори кескин ортиб кетишидир. Реперфузия вақтида КФШ миқдорининг ортиши асосан НАДФН оксидаза фаоллиги билан боғлиқ.

НАДФН оксидаза НАДФН дан молекуляр кислородга электронларни ўтказиш орқали кислороднинг фаол шакллари (КФШ) ҳосил қилишда муҳим аҳамиятга эга ва супероксид радикалини ҳосил қилади. Ушбу КФШ микробларга қарши химоя, хужайра сигналлари ва яллиғланишни тартибга солиш учун зарурдир. Бироқ, КФШ нинг ортиқча ишлаб чиқарилиши хужайра ва тўқималар ўлимига сабаб бўлиши мумкин.

Кислород ва глюкоза етишмовчилиги (КГЕ) модели хужайраларни кислород ва глюкозадан маҳрум қилиш орқали ишемик шароитларни

келтириб чиқаради. Ушбу модель асосан *in vitro* шароитида ишемия ва ундан кейинги реперфузия жараёнида хужайрада бўладиган ўзгаришларни ўрганиш учун қўлланилади ва ишемия-реперфузия жароҳатлари ва потенциал ҳимоя стратегиялари механизмларини тушунишга ёрдам беради. Кислород етишмовчилиги натижасида келиб чиққан ишемия пайтида КФШ миқдори ошиши учун масъул бўлган индивидуал тузилмаларни ингибирлаш инсульт, инфаркт ва нейродеге-нератив касалликлар учун потенциал терапия сифатида қабул қилинади. Ушбу ишда биз НАДФН оксидаза фаоллигини баҳолаш учун ишемия-реперфузиянинг хужайравий моделини ишлаб чиқдик, ушбу модел кейинчалик биологик фаол моддаларни текшириш учун хизмат қилиши мумкин.

Материаллар ва усуллар

Ушбу ишда тадқиқот объекти сифатида неонатал каламушлар бош мияси пўстлоқ қисмидан ажратиб олиниб, 2 ҳафта давомида ўстирилган нейронлар ва астроцитлар со-культурасидан фойдаланилди. Ишемия-реперфузия моделини яратиш учун дезоксиглюкоза ва антимицин А дан фойдаланилди. КФШ миқдорининг ортиши дигидроэтидиум флуорофори (HEt) ёрдамида қайд этилди (қўзғалиш 500 нм, эмиссия 582 нм). Флуоресцент тасвирлар EVOS FL COLOR инвертирланган флуоресцент микроскопда, RFP фильтрида қайд этилди. Бунда тажриба давомида ҳар 20 сонияда тасвирлар олинди. КФШ ортиш кинетикаси нейронлар ва астроцитларда алоҳида баҳоланди. Хужайралар морфологияга қараб ажратилди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

КФШ ортишининг бошланғич даражасини баҳолаш учун тажрибанинг дастлабки 5 дақиқаси нормал шароитда амалга оширилди, HEt нинг оксидланиш тезлиги КФШ ҳосил бўлиш тезлиги сифатида ҳисобланиб, ушбу бошланғич тезлик 100% сифатида қабул қилинди. 5 дақиқадан сўнг муҳит дезоксиглюкозали муҳитга алмаштирилди ва 3 μ m антимицин А қўшилди.

Ишемиянинг дастлабки босқичида (0–20 дақиқасида) КФШ ўсиш тезлиги нейронларда 209% /дақ., астроцитларда 328% /дақ. га ошди. Ишемиянинг кейинги босқичида (20–40 дақиқа оралиғида) КФШ ўсиш тезлиги нейронларда 259 % / мин га, астроцитларда эса 306% / мин га ўсди. Хужайраларни нормал HBSS билан ювиш орқали реперфузия

жараёни имитация қилинганда, КФШ ўсиш тезлиги нейронларда 801% / мин ва астроцитларда 657% / мин га етди.

Кейинги тажрибаларда ушбу модель конфигурациясини НАДФН оксидаза ингибитори дифенилиодониум (ДФИ) фонида такрорладик.

Хужайраларни 0.5 μ M ДФИ билан олдиндан инкубация қилиш астроцитларда ишемиянинг биринчи босқичига сезиларли таъсир кўрсатмади. Аммо, ДФИ фонида КФШ ишлаб чиқариш тезлиги ишемиянинг иккинчи босқичида бироз ва реперфузияда назоратга нисбатан сезиларли даражада пасайди. Нейронларда ҳам ишемиянинг биринчи ва иккинчи босқичида КФШ миқдори назоратга нисбатан фарқ қилмасда, реперфузияда худди астроцитлар каби назоратга нисбатан сезиларли пасайиш кузатилди. Бу эса НАДФН оксидазани ингибирлаш реперфузия жараёнида хужайралар ўлимини камайтиришда терапевтик нишон сифатида қаралиши мумкинлигини англатади.

Ушбу тадқиқот натижасида оптималлаштирилган Ўзбекистонда биринчи марта қўлланилган ишемия реперфузия модели, маҳаллий эндемик ўсимликлардан ажратиб олинган биологик фаол моддаларни ишемия-реперфузия жароҳатини олдини олиш ва даволашдаги самарасини баҳолаш учун истиқболли модель сифатида хизмат қилади.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАРКЕРОВ РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР, HPLC-MS И GC-MS: ПЕРСПЕКТИВЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ

**Цай Е.А., Цой В.Э., Курмаева Д.Н., Нуриддинов Ш.Ж.,
Далимова Д.А., Хакимов Б.Б.
Центр передовых технологий**

Актуальность

Сахарный диабет 2 типа (СД2) представляет собой одно из наиболее распространенных хронических заболеваний, сопровождающееся значительным увеличением уровня смертности и ухудшением качества жизни пациентов. Своевременная диагностика и выявление предрасполагающих факторов развития СД2 остаются важной задачей, поскольку позволяют внедрять меры по профилактике и контролю

заболевания на ранних стадиях. Недостаток знаний о метаболических и молекулярных маркерах, ассоциированных с началом и прогрессированием СД2, ограничивает возможности для ранней диагностики. В связи с этим данное исследование направлено на выявление таких маркеров с помощью современных методов анализа, включая спектроскопию ядерного магнитного резонанса (ЯМР), высокоэффективную жидкостную хроматографию в сочетании с масс-спектрометрией (HPLC-MS) и газовую хроматографию с масс-спектрометрией (GC-MS).

Материалы и методы

В исследование были включены 390 пациентов с диагнозом СД2, наблюдаемых в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре эндокринологии в Ташкенте, Узбекистан. Возраст участников варьировался от 20 до 88 лет. Пациенты были разделены на три подгруппы: пациенты с только СД2 (n=88), пациенты с СД2 и гипертонией (n=105), а также пациенты с сочетанием СД2, гипертонии и ишемической болезни сердца (ИБС) (n=197). Контрольную группу составили 393 здоровых человека с нормальным уровнем глюкозы и холестерина, набранных в Центре передовых технологий через социальные сети и местные каналы связи. Критерии исключения включали текущий диагноз рака, беременность или лактацию, а также наличие сахарного диабета 1 типа или гестационного диабета.

Все участники заполнили анкету, включающую демографические и поведенческие факторы, такие как курение и употребление алкоголя. Образцы крови натощак собирались утром, центрифугировались и замораживались при температуре -80°C до проведения анализов. В период с июля 2021 года по август 2022 года все образцы были собраны и подготовлены для последующего анализа биомаркеров с использованием ЯМР, HPLC-MS и GC-MS.

Результаты и их обсуждения

Основной целью исследования является идентификация биомаркеров, ассоциированных с развитием СД2, что позволит создать более точные и чувствительные методы для ранней диагностики и профилактики данного заболевания. Результаты статистического анализа помогут определить ключевые метаболические и молекулярные изменения, связанные с началом и развитием СД2, и сформировать научную основу для их применения в клинической практике.

Предполагается, что использование современных методов анализа биомаркеров, таких как ЯМР, HPLC-MS и GC-MS, внесет вклад в расширение знаний о механизмах СД2. Определение значимых метаболических маркеров позволит разработать новые подходы к мониторингу, профилактике и лечению заболевания, улучшая тем самым качество жизни пациентов и снижая нагрузку на системы здравоохранения.

АНАЛИЗ УРОВНЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ АРИЛСУЛЬФАТАЗЫ А ПОСЛЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ С ПОМОЩЬЮ РЕКОМБИНАНТНОГО АДЕНОАССОЦИИРОВАННОГО ВИРУСА

**Царегородцева Т.С., Губайдуллина А.А., Каюмова Б.Р.,
Шаршакова А.А., Шаймарданова А.А., Соловьева В.В.,
Ризванов А.А.**

Россия, Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Актуальность

Лизосомные болезни накопления (ЛБН) – это группа генетических заболеваний, вызванных мутациями в генах, отвечающих за работу ферментов лизосом. Эти ферменты играют ключевую роль в расщеплении сложных молекул и транспортировке липидов. Сбой в этих важных процессах ведет к гибели клеток. Хотя клинические проявления ЛБН могут сильно различаться, более половины из них сопровождаются симптомами нейродегенерации.

Метахроматическая лейкодистрофия (МЛД) является одним из типов лизосомных болезней накопления и проявляется прогрессирующей нейродегенерацией и ухудшением когнитивных возможностей. Причиной МЛД является недостаток фермента арилсульфатазы А (ARSA) (OMIM 250100), что приводит к накоплению сульфатидов в олигодендроцитах, микроглии, клетках центральной нервной системы (ЦНС), шванновских клетках, макрофагах периферической нервной системы (ПНС) и клетках внутренних органов. Это накопление вызывает дегенерацию нейронов, нарушает функцию астроцитов и инициирует воспалительный процесс.

Цель работы – создать рекомбинантный аденоассоциированный вирус (AAB), несущий ген арилсульфатазы А (ARSA) для повышения ферментативной активности в клетках и оценка потенциальных терапевтических преимуществ этого подхода при лечении метакроматической лейкодистрофии.

Материалы и методы

В работе были исследованы линии первичных эмбриональных клеток почки человека HEK293T. Клетки HEK293 и AAB293 культивировали в полной питательной среде DMEM/F12 при 37 °С во влажной атмосфере с 5 % содержанием CO₂. Рекомбинантный вирус AAB-ARSA получали путем ко-трансфекции клеток AAB293 с использованием кальций-фосфатного метода. Эффективность экспрессии ARSA в генетически модифицированных клетках HEK293T подтверждали путем оценки ферментативной активности.

Результаты и их обсуждение

Ферментативная активность ARSA в генетически модифицированных клетках HEK293T после 3 суток, была 2 раза выше ($p < 0.0001$), чем в нативных клетках HEK293T. Это указывает на успешную трансдукцию и сверхэкспрессию ARSA в клетках HEK293T, генетически модифицированных вирусом AAB-ARSA. Аденоассоциированные вирусы представляют собой перспективный инструмент в лечении нейродегенеративных заболеваний благодаря своей уникальной способности преодолевать гематоэнцефалический барьер. Полученные результаты открывают новые перспективы для дальнейшего развития генной терапии в лечении МЛД и других нейродегенеративных заболеваний человека.

Работа выполнена при финансировании Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету по госзаданию

№ 0671-2020-0058 в сфере научной деятельности.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ КРОСС-КОРРЕКЦИИ ДЕФИЦИТА В-ГЕКСОЗАМИНИДАЗЫ А В КЛЕТКАХ ПАЦИЕНТА С БОЛЕЗНЬЮ ТЕЯ-САКСА

Шаршакова А., Шаймарданова А.А., Ибрахим Ахмад,
Каюмова Б.Р., Царегородцева Т.С., Губайдуллина А.А.,
Соловьева В.В., Ризванов А.А.

Россия, Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Актуальность

Болезнь Тея-Сакса – редкое аутосомно-рецессивное заболевание, относящееся к группе GM2-ганглиозидозов и вызванное нарушением ферментативной активности β -гексозаминидазы А (HexA), лизосомного фермента, играющего важную роль в метаболизме GM2-ганглиозидов. Дефицит HexA вызывает накопление GM2-ганглиозидов преимущественно в клетках нервной системы, что приводит к тяжелой прогрессирующей нейродегенерации. В настоящее время не выработано эффективного метода лечения БТС, так как существующая терапия не предотвращает обострения неврологических нарушений у пациентов. На данный момент наиболее перспективным методом лечения является генно-клеточная терапия. Настоящая работа направлена на исследование возможности восстановления дефицита HexA в клетках больного БТС с помощью генетически модифицированных мезенхимальных стволовых клеток (МСК).

Материалы и методы

МСК были выделены из жировой ткани человека и генетически модифицированы рекомбинантными аденоассоциированными вирусами, содержащими уникальные кодон-оптимизированные кДНК генов α -(*HEXA*) и β -субъединиц (*HEXB*) HexA (МСК-HEXA-HEXB). МСК-HEXA-HEXB культивировали с МСК пациента с БТС (мутМСК) в системе Transwell. Через 7 дней изучали эффективность кросс-коррекции дефицита HexA. Концентрацию HEXA в клеточных лизатах определяли с помощью ELISA. Число копий генов *HEXA* и *HEXB* определяли с помощью количественной ПЦР. Детекцию белков HEXA и HEXB проводили с помощью ИЦХ и вестерн-блот анализа.

После доставки НехА путем кросс-коррекции в системе Transwell мутМСКсодержали $72903,12 \pm 14026,65$ и $80899,7 \pm 20847,92$ копий кодон-оптимизированных генов НЕХА и НЕХВ соответственно на 1 мкг тотальной РНК. Концентрация НЕХА в клеточных лизатах мутМСК ($0,71191 \pm 0,069171$ нг/мкл) после кросс-коррекции увеличилась в 2,25 раза по сравнению с нативными мутМСК ($0,302794 \pm 0,0273096$ нг/мкл). Как α -, так и β -субъединицы НехА были обнаружены в мутМСК с использованием ИЦХ и вестерн-блот анализа после кросс-коррекции дефицита фермента.

Результаты и их обсуждения

Таким образом, эффективность кросс-коррекции дефицита НехА была показана в мутМСК пациента с БТС при взаимодействии с МСК-НЕХА-НЕХВ. Такая коррекция может быть опосредована везикулярным транспортом и доставкой НехА через внеклеточные везикулы МСК-НЕХА-НЕХВ.

Работа выполнена при финансировании Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету по госзаданию

№ 0671-2020-0058 в сфере научной деятельности.

ЭКСПРЕССИЯ СПАЙК-БЕЛКА ВИРУСА SARS-COV-2 В РАСТЕНИЯХ ТОМАТА (*SOLANUM LYCOPERSICUM*)

**Шерматов Ш.Э., Усманов Д.Э., Убайдуллаева Х.А., Камбурова В.С.,
Буриев З.Т., Абдурахмонов И.Ю.**

Узбекистан, Ташкентская область, Центр Геномики и биоинформатики

Актуальность

Пандемия COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2, продемонстрировала необходимость разработки эффективных вакцин и терапевтических средств для борьбы с вирусными инфекциями. Спайк-белок (S- белок) SARS-CoV-2 является ключевым элементом, обеспечивающим связывание вируса с рецепторами ACE2 на клетках хозяев, что делает его важной мишенью для разработки вакцин. Спайк-

белок делится на две основные субъединицы: S1, отвечающую за связывание с рецептором, и S2, которая участвует в слиянии мембран вируса и клетки. Поэтому изучение S-белка позволяет не только понять механизмы инфекций, но и создать иммунные препараты, способные формировать защитный ответ организма. Создание съедобных вакцин на основе растительных систем представляет собой многообещающий подход к иммунизации. Использование растений, таких как томаты (*Solanum lycopersicum*), в качестве биореакторов для экспрессии вирусных белков предлагает множество преимуществ: доступность, низкая стоимость производства и безопасность. В нашем исследовании мы фокусируемся на экспрессии S1 субъединицы спайк-белка SARS-CoV-2 в растениях томата для создания съедобной вакцины.

Материалы и методы

Растительным материалом служили незрелые плоды томата (*Solanum lycopersicum*). Был сконструирован вектор экспрессии рART27, который кодирует последовательность гена S1. *In fruit* трансформацию томатов осуществляли по модифицированным методам Yasmeen et al. (2021) и Orzaez et al. (2006), используя штамм LB4404 *A. tumefaciens*. Из семян плодов томата, подвергнутых трансформации, были получены проростки, которые были подвергнуты молекулярно-генетическому анализу. С целью получения плодов растения томата выращивались в контролируемых условиях в теплице при оптимальной температуре и влажности.

Результаты и их обсуждение

46 из 405 выращенных проростков томата показали успешную интеграцию гена S1, что было подтверждено с помощью ПЦР. В ходе эксперимента было установлено, что у 6 из 8 исследованных трансгенных растений отмечался высокий уровень экспрессии гена S1 SARS-CoV-2, что указывает на возможность синтеза антигенного белка. Для верификации этого вывода был выполнен анализ методом иммуноферментного анализа (ИФА). Результаты продемонстрировали, что в образцах с экспрессией гена S1 наблюдалось количество белка S1 в диапазоне от 3,55 мкг/мл до 14,1 мкг/мл. В результате проведенных исследований нам удалось успешно

экспрессировать субъединицу S1 спайк-белка в плодах томата, что подтверждает возможность использования этой растительной системы для разработки съедобных вакцин против SARS-CoV-2 и открывает новые перспективы в области биотехнологии и иммунизации.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОК И ДЕВУШЕК, НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Ширлиева Г.Д.¹, Есимбетов А.Т.²

¹Узбекистан, Нукус, Каракалпакский государственный университет
имени Бердаха,

²Узбекистан, Нукус, Нукусский филиал Самаркандского
государственного университета ветеринарной медицины,
животноводства и биотехнологий

Актуальность

В условиях Республики Каракалпакстан встречаются научные работы, направленные на использование искусственного интеллекта для изучения физической подготовленности спортсменов, факторов, влияющих на их физическое развитие и продуктивность. Однако исследования особенностей антропометрических и физиологических показателей у девушек, занимающихся спортом, остаются недостаточными.

Целью данной работы является сравнение морфофункциональных показателей студенток с различной двигательной активностью в условиях ВУЗа.

Материалы и методы

Материалы исследования составили студентки Каракалпакского государственного университета. В общей сложности 112 девушек в возрасте 18 лет прошли комплексное антропометрическое обследование в утреннее время, при комфортной температуре и в достаточно освещенном помещении. По активности движения они были разделены на 2 группы. В частности, 1 группа получила название «спортсменки», в

которую вошли студенты женского спортивного направления факультета физической культуры (n=53). 2-я группа – группа «не спортсменов», в которую вошли студентки биологического факультета (n=59).

Результаты и их обсуждение

По результатам сравнения показателей в обеих группах статистически значимых различий в величинах роста, массы тела, обхват плеча и голени, кистевая сила мышц (слева) не выявлено. В группе спортивных девушек наблюдалось статистически более высокое значение ширины коленного и локтевого суставов, обхват груди, экскурсии грудной клетки, ЖЕЛ ($p < 0,001$), кистевая сила мышц (справа) ($p < 0,05$), чем значение показателей девушек, не занимающихся спортом.

У девушек в группе, которые не занимались спортом регулярно, наблюдались статистически более высокие значения КЖС в различных анатомических частях ($p < 0,001$), систолического артериального давления ($p < 0,001$), диастолического артериального давления и ЧСС ($p < 0,05$).

По полученным данным, параметры строения тела и функциональные возможности студентов, обучающихся в условиях ВУЗа, неодинаковы. У девушек 2 группы наблюдается увеличение запасов жира и снижение резервных возможностей кардиореспираторного аппарата. При этом тренировочные нагрузки в спортивных секциях приводят к оптимизации физических компонентов и способствуют повышению адаптивных возможностей дыхательной и сердечно-сосудистой систем, физических качеств и аэробных показателей.

Проведенное исследование позволило выявить статистические различия в некоторых морфофункциональных показателях у девушек с различной двигательной активностью. Соблюдение определенной морфофункциональной модели организма даёт спортсменкам значительные преимущества в спортивной сфере. Таким образом, изучение полученных данных позволяет сделать вывод о том, что девушки, занимающиеся спортом, обладают более высокой адаптивностью и выносливостью, чем их сверстницы, которые не занимаются спортом регулярно.

SECTION: EARTH SCIENCES. GEOLOGY AND GEOPHYSICS

SHARQIY O‘ZBEKISTONDA TEKTONIK HARAKATLAR FAOLLIGI VA GNSS KUZATUVLARI

Abdurahmonov B.G.¹, Kuchkarov K.I.²

O‘zbekiston, Toshkent, Ilg‘or texnologiyalar markazi¹

Seymoprognostik Monitoring Respublika Markazi²

Dolzarbligi

Sharqiy O‘zbekiston hududi, geologik jihatdan faol Janubiy Tyanshan va Pomir tog‘ tizmalariga yaqin joylashgan bo‘lib, bu hududdagi tektonik harakatlarning muntazam kuzatib borilishi katta ahamiyat kasb etadi. Ushbu hududda litosfera plitalarining o‘zaro to‘qnashuvi va deformatsiya jarayonlari, o‘z navbatida, seysmik xavf darajasini oshiradi. Shu sababli ham, o‘rganilayotgan hudud tektonik jihatdan seysmik faol bo‘lgan mintaqalardan biri hisoblanadi.

Seysmoaktiv hududlarda GNSS(Global Navigation Satellite System) usullari asosida tektonik harakatlarni o‘lchash, yer qobig‘ining uzoq muddatli deformatsiya holatini tushunishga yordam beradi. Ushbu tektonik harakatlar, seysmik silkinishlardan oldin yuzaga keladigan kuchlanishlarni aniqlashda ham juda muhim ma’lumotlarni berishi mumkin. O‘zbekistonda seysmik xavfni kamaytirish uchun bunday tadqiqotlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri muhim amaliy ahamiyatga ega deb o‘ylaymiz, chunki bu kabi tadqiqotlar, ro‘y berishi mumkin bo‘lgan muhim seysmik faolliklarni kuzatib borish va baholash imkoniyatini oshirishga katta yordam beradi.

Materiallar va usullar

Seymoprognostik monitoringda qo‘llaniladigan usullar bilan birga yuqori aniqlikdagi GNSS kuzatuv usullaridan foydalanilganda, monitoring va prognoz uchun yanada aniqroq xulosalarga erishiladi. Seysmotektonik tadqiqotlarni rivojlantirish orqali, O‘zbekiston hududidagi faol tektonik zonalar va yoriqlar bo‘ylab joylashgan aholi punktlari hamda infratuzilmalarning xavfsizligini oshirish yo‘llarini ishlab chiqish mumkin bo‘ladi. Ushbu tadqiqotlarni muntazam olib borish va tahlil qilish esa zilzila xavfi yuqori

bo'lgan mintaqalar uchun muqarrar xavflarni prognoz qilishda katta ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqotda Sharqiy O'zbekiston hududida joylashgan GNSS stansiyalari orqali olingan ma'lumotlar tahlil qilindi. GNSS texnologiyasi, ayniqsa tektonik harakatlarni aniq o'lchash va ularni baholashda juda muhim vositadir. Ma'lumotlar GAMIT&GLOBK dasturi yordamida qayta ishlanib, yer qobig'ining harakatini millimetr darajasida aniqlash imkonini berdi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Bizdagi mavjud ma'lumotlar Mavlonov nomidagi Seysmologiya instituti huzuridagi Farg'ona viloyatida joylashgan FGNA hamda Toshkent viloyatida joylashgan YNBZ, IGS(International GNSS Service) stansiyalari tizimidagi Toshkent shahrida joylashgan TASH, Qashqadaryo viloyati KIT3 doimiy GPS stansiyalaridan olingan oxirgi 10 yillik ma'lumotlar bo'lib, hududning yer markaziga nisbatan yillik o'rtacha tezligi hisoblandi. Tahlil vaqtida aniqlikni oshirish uchun tadqiqot hududiga eng yaqin 30 ga yaqin IGS stansiyalari qo'shib tahlil qilindi.

* Long	Lat	Evel	Nvel	Site
* deg	deg	mm/yr	mm/yr	
71.784	40.374	26.98	6.92	FGNA_GPS*
69.583	41.303	26.19	5.83	YNBZ_GPS*
69.295	41.328	27.15	4.05	TASH_GPS*
66.885	39.134	28.32	5.54	KIT3_GPS*

Natijalar aniqligi jihatidan Global tadqiqotlarga mos keladi. Hisoblangan tezlik ko'rsatkichlari Markaziy Osiyoning sharqiy qismi (Qirg'iziston hududi, Tojikistonning shimoliy qismi va Qozog'istonning janubi-sharqiy qismi) tektonik harakatlaridan katta farq qilmaydi.

* Long	Lat	Evel	Nvel	Site
* deg	deg	mm/yr	mm/yr	
70.85	39.22	26.84	11.59	KHAA
73.33	40.57	28.74	10.70	TZB4

(KHAA va TZB4 stansiyalar ma'lumotlari Unavco.org saytidan olindi)

Lekin FGNA nuqtasida, Pomir tog' tizmasi ta'siriga yaqin bo'lgan Tojikiston va Qirg'izistonda joylashgan kuzatuv nuqtalari KHAA hamda TZB4 kabi shimolga harakat (Nvel yo'nalishida) biroz kuchliroq. Bu esa hududning doimiy faol va kuzatishni talab etuvchi hudud ekanini anglatadi.

**Ushbu nashr “O‘zbekiston hududida seysmik jarayonlarni monitoring qilishning yaxlit tarmog‘ini takomillashtirish” REP 04032022/209 loyihasidagi izlanishlar natijasida yozildi hamda Jahon banki va O‘zbekiston Respublikasi hukumati tomonidan qo‘llab-quvvatlanadigan MUNIS loyihasi doirasida moliyalashtirildi.*

EARTHQUAKE HAZARD SIMULATION BASED ON MAGNETIC SUSCEPTIBILITY OF ROCKS (AS A CASE STUDY: ABSHERON PENINSULA)

Babayev G.R., Aliyev Z.V., Shirinova-Musayeva A.A.

Republic of Azerbaijan, Baku, Institute of Geology and Geophysics, Ministry of Science and Education of Azerbaijan Republic

In this study, we analyzed seismic hazard assessment for Absheron peninsula (Azerbaijan) and define expected seismic intensity for the area. We carried out a comprehensive analysis of geology, seismology, macroseismic and seismic parameters of scenario earthquake and magnetic properties of rocks. We utilized magnetic properties of rocks and seismic effect parameters of earthquake in terms of magnetic susceptibility of rocks, peak ground acceleration (PGA), seismic intensity and amplification factor to find any possible connections between them.

Methodology

The study area was divided into 30 cells with grid intervals of 10x10 meters, using a geological map scaled at 1:500 000. During the computational process, macroseismic parameters such as the hypocentral and epicentral distances of the scenario earthquake to each cell were calculated. The scenario earthquake for this study was Mw=6.8 25th November 2000 Caspian earthquake. For magnetic properties, we measured the magnetic susceptibility of rocks, and using the magnetic susceptibility values of the Absheron Peninsula, simulation of magnetic susceptibility was created. Seismic parameters such as peak ground acceleration (PGA) for both bedrock and surface, amplification factor, and seismic intensity were determined. Using these values, overlap map of magnetic susceptibility and seismic intensity for the Absheron Peninsula was generated.

Results and discussions

To conclude, results of the overlay map, indicating expected seismic intensity of scenario earthquake and magnetic susceptibility values of rocks reveal a convergence between these two parameters. In the eastern, specifically in the northeastern and southeastern parts of the peninsula, seismic intensity values are VIII-IX, which in 0.5-1.0 magnetic susceptibility values are observed. As a result, this correlation between computed parameters indicates an existing, direct relation between seismic effect parameters (peak ground acceleration (PGA) and seismic intensity) and magnetic properties of rocks (magnetic susceptibility). We suggest, this successful integration between seismic hazard and magnetic properties of rocks can be used as an additional input in the studies of magnetic influence on earthquakes.

SEISMIC HAZARD MODEL WITH $M_w=7$ SHAKI-ZAGATALA EARTHQUAKE FOR THE NORTHERN SLOPE OF THE LESSER CAUCASUS (AZERBAIJAN)

Babayev G.R., Shirinova-Musayeva A.A., Aliyev Z.V

Republic of Azerbaijan, Baku, Ministry of Science and Education of Azerbaijan Republic, Institute of Geology and Geophysics (GGI), department of “Seismology and Seismic Hazard Assessment”

Actuality

In this research, we carried out seismic hazard analysis to estimate and define the expected seismic hazard in the northern slope of the Lesser Caucasus in Azerbaijan, focusing on the significant $M_w=7$ (in different resources) Shaki-Zagatala earthquake. We conducted a comprehensive analysis of the seismicity, geological and seismic and dynamic parameters of the rocks.

The research area was meshed into 60 cells. The hypocentral and epicentral distances of the target earthquake to each cell were calculated. The target earthquake of the area in this study was the Sheki-Zagatala earthquake of magnitude 7, which occurred near the northern slope of the Lesser Caucasus (Azerbaijan). Using sophisticated ground motion prediction equations (GMPEs) and a thorough deterministic methodology, we evaluate the seismic hazard at different locations in this tectonically intricate area. By combining

geological, seismological, and geophysical data, we produce detailed seismic hazard simulations that indicate peak ground accelerations (PGAs) and seismic intensity throughout the specified region.

Methodology

The macroseismic parameters, including the magnitude and focal depth, of the 2012 Shaki-Zaqatala earthquake—classified in this study as a near-field event was used to calculate the epicentral and hypocentral distances from the earthquake's epicenter to each cell in the study area. These distances were then utilized to estimate the bedrock peak ground acceleration (PGA) for each cell, followed by the calculation of surface PGA at those locations.

The peak ground acceleration (PGA) was computed to estimate the expected ground motion at both the bedrock and surface levels, considering the 1D site effects of the lithological layers. The bedrock PGA was calculated based on the parameters of the earthquake, such as magnitude and focal depth, using a ground motion prediction equation (GMPE). In the equation, A indicates the peak ground acceleration (in Gal = m/s²), M represents the earthquake magnitude, and R refers to the hypocentral distance (in kilometers).

$$\lg A = 0.28M - 0.8 \lg R + 1.7 \quad (1)$$

Equation (1) is an empirical function created for calculating peak ground acceleration (PGA) for individual earthquakes (Aptikaev and Kopnichev, 1979) and represents the amplitude of ground motion. It is considered the most appropriate empirically derived equation for predicting ground motion in Azerbaijan, and consequently, for the study area as well (Babayev et al., 2020).

Results and discussions

We developed a deterministic seismic hazard model centered on a scenario earthquake in the northeastern slopes of the Lesser Caucasus in Azerbaijan. By integrating various datasets and applying a deterministic approach, we generated peak ground acceleration (PGA) and seismic intensity simulations for the study area. The area, characterized by moderate to high seismic activity, has witnessed several historically significant and destructive earthquakes, both felt by the population and recorded by seismic stations. The findings of this research can be highly useful for engineers, planners, and decision-makers. By improving the understanding of seismic hazards, the goal is to enhance planning for resilient infrastructure in future construction projects within the study region.

YAYLOV YERLARINI BAHOLASHNING NAZARIY-HUQUQIY ASOSLARI

Davronov O.O'., Aliqulova Sh.R.

O'zbekiston, Toshkent, "O'zdavyerloyiha" DILI

Dolzarbligi

Dunyo miqyosida yaylovlar maydoni qariyb 2 mlrd. gektar bo'lib, bu ko'rsatkich Yer shari quruqlik qismining 26% ini tashkil etadi. Respublikamizdagi yaylovlar maydoni 21 mln. 190 ming 400 gektarni tashkil etib, uning asosiy ulushi cho'l yaylovlariga to'g'ri keladi. Hozirda ushbu yaylov yerlari bir qismi turli darajadagi degradatsiyaga uchragan holati yomonlashgan.

Dunyo miqyosida so'nggi bir necha yillar davomida cho'l yaylovlaridan me'yoridan ortiq foydalanish oqibatida ularning tanazzulga uchrash jarayoni kuchayib bormoqda. «Olimlarning hisob-kitoblariga ko'ra jahondagi umumiy yaylovlarning 73% turli darajada degradatsiyaga uchragan va hosildorligi kamaygan». Yer yuzining qurg'oqchil mintaqalarida cho'llanishning oldini olish, istiqbolli ozuqabop o'simlik turlarini madaniylashtirish, ularning mahalliy sharoitlarda o'sishga yaxshi moslashgan yuqori hosilli navlarini yaratish orqali yaylovlar hosildorligini oshirish hozirgi kunning dolzarb muammosi bo'lib qolmoqda.

Materiallar va usullar

Yaylov yerlarini baholashning nazariy asoslarini yoritishda yaylov yerlari bo'yicha tadqiqot olib borgan "O'zdavyerloyiha" DILI olimlarining yangiliklari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Yaylov yerlarini baholashning huquqiy asoslarida esa qonunlar va qonun osti hujjatlar keltirib o'tilgan. Ushbu ma'lumotlarni yoritishda analiz-tahlillar usulida amalga oshirildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Respublikamizda mavjud tabiiy va sug'oriladigan madaniy yaylovlarining holatini o'rganish, nazorat qilish va baholab borish muhim vazifa hisoblanadi.

Yaylovlar umummilliy boylik bo'lib, davlat tomonidan muhofaza qilinadi. Yaylovlar cho'ldagi, yarim cho'ldagi, tog' oldidagi, tog'dagi va tekislikdagi, suv bilan ta'minlangan hamda suv bilan ta'minlanmagan yaylovlarga ajratiladi.

M.I.Ruzmetov, R.A.Turayev tomonidan mamlakatimizda o‘simliklar tarqalishiga ko‘ra mavjud yaylovlarning dengiz sathidan balandligi hisobga olingan holda to‘rtta mintaqaga ajratilgan. Bular: cho‘l, adir, tog‘, yaylov.

Mamlakatimizdagi yaylovlarning holati, ularning tanazzulga uchrashi sabablari va darajasi, ijtimoiy-iqtisodiy hamda ekologik sharoitlarni yaxshilash hamda ulardan barqaror foydalanishda shu bugungi kunda «O‘zdavyerloyiha» davlat ilmiy-loyihalash institutida O.O‘.Davronov «Masofadan zondlash orqali yaylov yerlari monitoringini yuritish usulini takomillashtirish», M.N.Norqulov «Dehqonobod tumani yaylovlaridan samarali foydalanish yo‘llarini ishlab chiqish», K.M.Xaitova «Tog‘ oldi yaylovlari hududlarini tashkil etish mexanizmini takomillashtirish» mavzusida ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borilgan va muayyan ilmiy natijalarga erishilgan.

Yaylovlarda hosildorligini ko‘tarish uchun turli ozuqa ekinlari urug‘ini ekish va yetarli dag‘al ozuqa yetishtirish qorako‘lchilik tarmog‘ining rivojlanishiga asosiy masala hisoblanadi. Cho‘l yaylovlarning tabiiy hosildorligini yil mavsumlari davomida keskin o‘zgaruvchanligi sababli qurg‘oqchil kelgan yillarda tarmoq sezilarli tarzda talofat ko‘radi.

R.A.Turayev, O.O‘.Davronov va R.N.Sharopovlar tomonidan lalmi va yaylov yerlari hududlarida qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini olib borishda yerni masofadan zondlash ma‘lumotlaridan foydalanish va turli yer tuzish loyiha qidiruv ishlarini olib borish uchun xalqaro koordinata WGS-84 tizimi orqali ma‘muriy birliklar chegaralarini belgilash, shuningdek Google Earth va SAS Planet dasturlari yordamida ma‘lumotlar olish maqsadga muvofiq ekanligi ilmiy asoslab berilgan.

Yuqorida yaylov yerlarini baholashning mazmuni, mohiyati, yaylov yerlari tushunchasi, nazariyasi, yaylov yerlarida mahalliy olimlarning olib borgan ilmiy yangiliklari bo‘yicha ma‘lumotlar berildi. Shu jumladan, yaylov yerlaridan foydalanish, tartibga solish va ularni muhofaza qilishda hukumatimiz tomonidan qabul qilingan qonun, qaror, normativ hujjat muhim ahamiyat kasb etadi. Respublikamizda yaylov yerlaridan samarali, oqilona foydalanish va boshqarishda bir qator qonunlar hamda qonun osti hujjatlar ishlab chiqilgan.

Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014-yil 18-avgustda 235-sonli qarori, 2018-yil 23-apreldagi 299-son qaroriga 3-ilova «Yaylov va pichanzorlarda geobotanik tadqiqot ishlarini o‘tkazish tartibi

to'g'risida» nizomi qabul qilindi. Bundan ko'rinib turibdiki, mamlakatimizda yaylov yerlarini rivojlantirish uchun yetarli qonunlar va imkoniyatlar mavjud.

Bundan tashqari, O'zbekiston Respublikasining «Yaylovlar to'g'risida»gi qonuniga asosan yaylov yerlaridan foydalanish huquqi tizmida ham ko'plab islohotlar amalga oshirildi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 19-avgustdagi 689-son qarorida yaylovlarda olib borilgan geobotanik tadqiqotlar materiallaridan qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yer maydonlarining me'yoriy qiymatini aniqlashda, farmatsevtika sanoatida tabiiy shifobaxsh o'simliklarning tarqalishini aniqlashda, davlat kadastrlari yagona tizimini yuritishda, yer tuzish loyihalarini ishlab chiqishda, yaylov o'simliklarining ozuqaboplik xususiyatlarini kadastr jihatdan baholashda, yaylovlarda chorva mollarini almashlab boqishni tashkil etishda, yaylovlardan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilishga doir chora-tadbirlarni ishlab chiqishda foydalanilishi keltirib o'tilgan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 12-martdagi 126-son qarori qabul qilindi. Ushbu qarorga binoan yaylovlarni toifalash va ularning degradatsiyasini tabaqalashgan holda baholashning yagona uslubiyotini ishlab chiqish tadbirlarining amalga oshirilishi to'g'risida qator vazifalar belgilangan.

Xulosa qilib aytganda, yaylovlarning holatini baholashning ahamiyati shundaki, har bir mintaqa yaylovlarida tabiiy va xo'jalik sharoitlari bilan bir-biridan tubdan farq qiladi. Shuning uchun har bir yaylovning holatini alohida o'rganish, baholash, samarali foydalanish yo'llari va tabiiy noqulaylik sabablarini aniqlash hamda ularga mos ravishda meliorativ chora-tadbirlar ishlab chiqilsa, sezilarli darajada yaylov yerlaridagi mavjud muammolarning bartaraf etilishiga erishiladi.

PALEOENVIRONMENTAL AND PALEOCLIMATIC RECONSTRUCTION OF MIDDLE JURASSIC AND UPPER CRETACEOUS SEQUENCES OF THE LOK-KARABAKH ZONE BASED ON GEOCHEMICAL APPROACHES

Guliyev E.Kh.

Azerbaijan, Baku, Institute of Geology and Geophysics
Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

Significance and Relevance of the study

The Lok-Karabakh tectonic zone, located in northwestern Azerbaijan, is primarily characterized by Bajocian sedimentary sequences that form the basic structure of the zone and consist of a complex of volcanogenic, volcanogenic-sedimentary, and, to a lesser extent, sedimentary rocks of basalt-andesite-dacite-rhyolite composition (Valiyev et al., 2017). The Coniacian stage of the Lok-Karabakh zone is represented by calcareous, often tuffaceous sandstones, sandy clays, various tuffs and tuff conglomerates, occasionally interbedded with layers of marls and argillites (Alizadeh et.al., 2005). This study focuses on Middle Jurassic and Upper Cretaceous sedimentary formations to infer paleoenvironmental and paleoclimatic conditions through geochemical proxies such as major, trace and rare earth elements. By reconstructing Earth's climatic history, this research provides critical insights into past of ecosystems and sedimentary processes, which are essential for forecasting future environmental changes in the face of ongoing climate change.

Materials and methods

The Middle Jurassic (Bajocian) samples were collected near the village of Qushchu in Tovuz district, while Upper Cretaceous (Coniacian) samples were collected near the village Hajikend in Goygol district. A total of 10 samples were analysed in this study. The major and trace element contents were measured using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) at the Laboratory of Geochemistry, Geochronology, and Isotope Geology of the Department of Earth Sciences “Ardito Desio” at the Università degli Studi di Milano Statale in Milan, Italy.

Results

Paleoclimate significantly influences sediment mineralogy and geochemistry, particularly through its effects on weathering processes. In

warm and humid climates, intense chemical weathering results in the dissolution and transport of elements like gallium (Ga) and rubidium (Rb). The Ga/Rb ratio serves as a useful proxy for assessing weathering intensity, with higher ratios indicating more intense weathering typical of humid environments. In contrast, cold and arid climates exhibit minimal chemical weathering, leading to lower Ga concentrations relative to Rb and, consequently, lower Ga/Rb ratios (Han et al., 2024). The K_2O/Al_2O_3 ratio in sediments further provides insights into past climatic conditions. Low K_2O/Al_2O_3 ratios are indicative of warm and humid climates due to significant potassium leaching, while higher ratios suggest drier conditions with reduced weathering intensity (Sun et al., 2009; Hu et al., 2013). This study shows that both Middle Jurassic and Upper Cretaceous sediments exhibit moderate Rb/Ga ratios (0.20 to 0.46 for Middle Jurassic and 0.17 to 0.34 for Upper Cretaceous sediments) and low K_2O/Al_2O_3 ratios (0.003 to 0.1 for Middle Jurassic and 0.09 to 0.19 for Upper Cretaceous sediments), indicating weak to moderate weathering typical of arid and semiarid climates.

The reconstruction of paleo-redox conditions is essential for elucidating biogeochemical cycles. Recent studies have highlighted the uranium-to-thorium (U/Th) ratio as a valuable proxy for assessing paleo-redox environments (Madukwe, H. Y., 2017; Adelabu, I. O. et al., 2021). Uranium and thorium, both actinide elements, exhibit distinct geochemical behaviors, with uranium being sensitive to variations in redox parameters and preferentially enriched in sediments deposited under reducing conditions. U/Th ratios below 1.25 are associated with oxic conditions, while higher ratios indicate suboxic or anoxic environments (Jones, B. and Manning, 1994). Cerium also plays a critical role in paleoredox studies due to its existence in two oxidation states: Ce^{3+} and Ce^{4+} . Under oxidizing conditions, Ce^{3+} oxidizes to Ce^{4+} , becoming insoluble and depleting from the water column. This behavior is crucial for interpreting redox conditions in ancient marine environments through cerium anomalies ($Ce_{anom} = \text{Log} [3Ce_N / (2La_N + Nd_N)]$, where N signifies shale-normalized concentrations). Ce anomaly values below -0.1 indicate oxidizing environments, while values above -0.1 suggest anoxic conditions (Wright et al., 1987). The Ce anomaly values for Middle Jurassic (-0.25 to -0.32) and Upper Cretaceous (-0.24 to -0.27) sediments indicate predominantly oxidizing conditions, supported by U/Th ratios below 1.25 (0.24-0.94).

Paleosalinity is another important factor in understanding environmental conditions. Strontium (Sr) and barium (Ba) ratios, particularly the Sr/Ba ratio, are effective proxies for assessing paleosalinity (Ma et al., 2023). In low-salinity environments, Sr and Ba are predominantly found in bicarbonate forms. As salinity increases, barium precipitates as barium sulfate, highlighting the differential solubility of these alkaline earth metals. Continental sediments generally exhibit Sr/Ba ratios below 1, while marine sediments show higher ratios (Fan et al., 2021). In this study, Sr/Ba ratios range from 0.99 to 11.2, with averages of 4.91 for Middle Jurassic and 1.22 for Upper Cretaceous sediments, suggesting higher paleo-salinity. Overall, these sediments exhibit geochemical characteristics indicative of hypersaline conditions that developed in an oxic environment under arid and semiarid types of climates.

PROBABILISTIC SEISMIC HAZARD ASSESSMENT FOR UZBEKISTAN

Jumaev D.D.^{1,2}

¹Uzbekistan, Tashkent, Institute of Geology and Geophysics

²United Kingdom, Bristol, University of Bristol

Relevance of the study

Ensuring seismic safety in Uzbekistan is crucial given the country's population of nearly 37 million as of early 2024, with about half residing in urban areas. Building collapse or structural damage is the leading cause of fatalities during earthquakes, highlighting the need for earthquake-resistant construction to protect these communities. Developing robust and precise seismic hazard maps is an essential part of this process. They predict the potential ground motion levels to which planned infrastructure has to withstand.

Current seismic hazard maps, although beneficial, have certain limitations, such as relying on simplified Ground Motion Prediction Equations (GMPEs) that only consider earthquake magnitude and distance and predicting intensity measures (e.g., MSK-64 scale) that is not common worldwide. Additionally, state-of-the-art software with advanced capabilities

for minimizing epistemic uncertainties in hazard prediction has not been widely adopted in Uzbekistan, resulting in a gap between local and global seismic assessment practices. To address this gap, it is essential to integrate the latest technological advancements and methodologies into local hazard assessments, thereby enhancing accuracy and aligning with international standards.

The main aim of this research was to create a more precise and reliable seismic hazard map in local scale that conforms to international standards. The seismic hazard for the region has been evaluated using a finer discretization of 5 km and employing various methodologies, including classical-integration and simulation-based approaches.

Materials and Methods

The evaluation of ground motion levels across different observation sites within the study region was based on a probabilistic framework, similar to the methods described by Cornell (1968) and McGuire (2004). This approach focuses on calculating the likelihood of exceeding specific intensity levels over a defined time span (e.g., 50 years). The model assumes that each seismic source operates independently and that earthquake occurrences adhere to a Poisson process. Each source was defined by its geometric characteristics (such as size, location, and orientation) and temporal occurrence behavior, which includes maximum magnitude and Gutenberg-Richter parameters (a and b). The geometric properties were determined through a combination of earthquake data and geological and tectonic information, while the temporal behaviors were adjusted using historical seismicity data compiled from an extensive earthquake catalog. Data on historical earthquakes (catalog) have been acquired by combining records from various organizations' websites and databases.

The seismic source model integrated two alternative versions of distributed seismicity based homogeneous area source models: one derived from local research (Artikov et al., 2020) and another from the EMCA project outcomes (Ullah et al., 2015) that is available online at: GFZ Potsdam Data Services.

The analyses for this research were conducted using version 3.19 of the OpenQuake engine, accessible at <https://github.com/gem/eq-engine/tree/engine-3.19> (last accessed on 06/07/2024).

Results and Discussion

In the Classical Integration analysis, the study region was divided into a mesh grid consisting of 18,034 sites, spaced at regular intervals of 0.05 degrees (roughly 5 km). Due to a lack of sufficient data on the average shear-wave velocity over the top 30 meters (V_{s30}) across the area, free rock conditions were assumed, with a fixed V_{s30} value of 800 m/s. This value corresponds to Class A (standard rock) according to the Eurocode8 classification (CEN 2004).

The study involved calculating the probabilities of exceedance (PoEs) for ground motion, focusing on peak ground acceleration (PGA) and 5%-damped response spectral acceleration at different vibration periods (0.1s, 0.2s, 0.4s, 0.7s, 1s, and 2s), as allowed by the applicable ground motion models (GMMs).

The output data consists of: a) hazard maps for return periods of 475, 2475, and 4975 years; b) mean and quantile (0.15, 0.5, and 0.85) hazard curves for each intensity measure type (IMT) and location; and c) Uniform Hazard Spectra for each site of interest.

The maximum acceleration value derived from the classical integration-based method, around 0.5g, was recorded in the Gazli area for the design return period of 475 years. This peak ground acceleration (PGA) in Gazli was notably higher, by 0.25g, compared to earlier findings (e.g., Artikov et al., 2020; Poggi et al., 2022).

The greatest discrepancy between the two methodologies (Classical integration vs Simulation based) was approximately 0.05g, representing about 10% of the actual maximum hazard value. Increasing the number of simulations could potentially reduce this difference.

According to a comparison with the outcomes of latest international project SFRARR (“Strengthening Financial Resilience and Accelerating Risk Reduction in Central Asia”) that is documented by Poggi et al. (2022), current study tends to over-predict hazard for longer return periods, likely due to differences in the selected maximum magnitudes (M_{max}) between the two models. Based on the over-prediction tendency of this model, it can be concluded that the method used in this study for selecting maximum magnitudes is conservative, employing higher potential M_{max} values compared to the SFRARR model.

PRODUCTIVE ASSOCIATIONS OF GOLD AT THE KARASAY ORE OCCURRENCE

Kamishov V.S.¹, Khalmatov R.A.²

¹Uzbekistan, Tashkent, National University of Uzbekistan named after M. Ulugbek

²Uzbekistan, Tashkent, Institute of Geology and Geophysics named after Kh.M. Abdullayev

Scientific Relevance

The expansion of the gold mineral resource base, the assessment and development of new gold deposits, particularly in industrial mining areas, is a pressing issue in modern geological, mineralogical, and geochemical research. The study of the mineralogy and geochemistry of the deposits and ore bodies of the Almalyk ore region, which is rich for its polymetallic ores including gold, is not just a task, but a necessity for the future development of the region's geological industry and the country as a whole.

Materials and methods

The approach to analyzing ore minerals involved examining polished sections and briquettes containing pressed concentrates using an electron scanning microscope, specifically a Carl Zeiss SEM EVO MA 10, provided by the Center for Advanced Technologies. Given that gold in primary sulfide ores is typically found in the form of micro-nanominerals, nanomineralogical techniques were employed in the analysis.

Results and discussion

The Karasay ore occurrence is situated in the eastern region of Uzbekistan, in the northwestern portion of the Kurama Range within the Almalyk ore region, specifically within the Apantepa-Karatagata area. The mineralization is situated approximately 2 kilometers above the confluence of the Karasay Creek and the Karakiya River. In terms of geology and structure, the studied site is located within the Northern Tectonic Block of the Western part of the Almalyk ore region. The geological structure is composed of rocks from volcanic, intrusive, and sedimentary complexes.

The analysis of the mineral composition of the ores allowed us to identify three main gold-producing associations, not counting the near-ore quartz-carbonate-sericite-pyrite association.

The first association is quartz-gold-pyrite, predominantly low-sulfide with scattered inclusions of pyrite and finely dispersed gold. Quartz is fine-grained with a scattered amorphous variety of molybdenum-jordisite. Arsenopyrite is also rarely noted.

The second productive association is quartz-gold-polymetallic with tellurides. It develops in the form of nests, massive sulfide ores or in the form of inclusions in early association. The main minerals are galena, sphalerite, pyrite, chalcopyrite, tetrahedrite and tennantite.

The third productive association is hypergenic, mainly with a high-purity gold content. The main minerals are goethite, limonite, smithsonite, cerussite, chalcocite, wulfenite, covellite. Acanthite is less common. Native gold is found on the site, with a sample value from 650‰ to 1000‰. The probation of gold from ore zones is up to 850‰. Of the impurities, Pt is noted, rarely Pd, almost constantly Cu, Fe. Ni and Sb were found in a number of samples. Native gold is found in aggregates of pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena, and pale ore. The substitution of gold, colloidomorphic pyrite in dark quartz is observed.

The forms of gold coins are very diverse, typical forms are presented. The size ranges from nanogold in pyrite (0.1 microns) to a millimeter or more in the hypergenesis zone. Tellurides, hessite, petzite, and altaite were also found. The third, hypergenic association with secondary minerals Fe, Pb, Zn and copper sulfides is widely developed in ores. A secondary mineral form of molybdenite has been established in the form of wulfenite (PbMoO_4). The gold in this association is very high-grade, up to almost 1000‰.

The main gold-producing associations at the Karasay ore occurrence are hypergenic and quartz-gold-polymetallic. The latter, in terms of its mineral composition and geochemical features, can be compared with the associations of the Akturpak and less – Kochbulak deposits. The main difference from the ores of other deposits in the region is the high concentration of molybdenite. However, it should be noted that, according to V.A. Kovalenker, Pb-containing molybdenite phases of the femolite type were established on Kochbulak, and on Kyzylalmasay, according to R.I. Koneev, amorphous molybdenite – jordisite was established on the upper horizons.

The formation of a second productive quartz-polymetallic association is also possible during the recrystallization and redeposition of earlier Au-Cu-Mo and Pb-Zn ores.

As a result of the conducted research, the following results were obtained:

- The ores of the Karasay site are complex, substantially polymetallic with high concentrations of Mo, Re, Cd.

- Studies of the main ore minerals of the Karasay site have shown that the main concentrators of invisible gold are pyrite and chalcopyrite, silver – pale ore and galena.

- A typomorphic feature of the gold of the Karasay ore occurrence is its high purity, impurities of Pt, Pd in quartz gold; As, Cu, Fe in gold from sulfides. In the oxidation zone, gold is almost 100% free of impurities.

- The identified micromineral associations can be used in the search for a similar hidden gold mineralization.

QIZILOLMASOY MA'DANLI MAYDONIDAGI QIRRALI MA'DANLI UCHASTKASI TOG' JINSLARINING OLTIN VA KUMUSHGA ISTIQBOLLILIK XUSUSIYATLARI

Mardiyev I.O.¹, Ziyabov Sh.R. ², Ergashov A.J. ²

¹“O‘zbek geologiya qidiruv” AJ Sharqiy-Qurama DGQE;

²O‘zbekiston Milliy universiteti Geologiya va muhandislik geologiyasi fakulteti, Geofizikaviy tadqiqot usullari kafedrası

Dolzarbligi

Oltin va kumush insoniyatga qadim zamonlardan beri ma'lum bo'lib, nodir va qimmatbaho minerallar sifatida hamda juda ko'plab sohalarda keng doirada qo'llanilishiga ko'ra o'z ahamiyatini saqlab keladi. Bugungi kunda ushbu minerallar mavjud istiqbolli maydonlarda ko'plab ishlar olib borilmoqda. Ayni paytda Qizilolmasoy ma'danli maydonining bir qancha uchastkalarida olingan ko'plab na'munalarining fizik xususiyatlari hamda oltin va kumushga istiqbolliligi laboratoriya ma'lumotlari asosida tahlil qilinmoqda.

Materiallar va usullar

Qizilolmasoy ma'danli maydoni va uning uchastkalari ma'muriy jihatidan Toshkent viloyati, Ohangaron tumani hududida joylashgan. Qizilolmasoy ma'danli maydoni Ohangaron daryosining o'ng qirg'og'ida,

Chotqol tog' tizmasi janubiy-g'arbiy qismining, janub tomonida joylashgan. Ma'danli maydon Toshkent shahridan to'g'ri chiziq bo'ylab 70 km janubiy-sharqiy tomonda, Angren shahridan 5-7 km g'arb tomonda joylashgan.

Qizilolmasoy ma'danli maydoni 40 km² atrofidagi hududdan va shu nom bilan ataluvchi kon mintaqaviy planda Shovoz-Dukent vulkanogen grabeni bilan Dukent-Go'shsoy chuqur darzligining meridional yo'nalishdagi kesishgan joyida hosil bo'lgan.

Ma'danli maydon va kon hududi ikkita strukturali qavat va blokli tuzilmalar bilan ta'riflanadi. Quyi strukturali qavat - granitoidlar, turli tarkibli dayka va shtoklardan, yuqori strukturali qavat - Aqcha majmuasining andezit-datsit tarkibli vulkanogen tog' jinslardan iborat.

Ma'danli maydon o'z tarkibiga oltin va kumushga istiqbolli bo'lgan Markaziy, Mejdureche, Samarchuk, Chumauk-I, Chumauk-II va istiqbolli bo'lgan Tuyachavul, Oraliq, Zagdan-Go'shsoy, Shimoliy-G'arbiy, Qirrali uchastkalarini o'z ichiga oladi.

Qirrali uchastkasining umumiy maydoni 2,54 km² bo'lib, shimoliy-sharqda Tuyachavul uchastkasining janubiy-g'arbiy chegarasi bilan, janubda Oqturpoq darzligi bilan, g'arbda esa Go'shsoy soyi bilan, shimoliy-g'arbiy chegarasida Tuyachavul soyining yuqori oqimidan 200 m janubiy-sharqdagi shimoliy-sharqiy yo'nalishdagi chiziq bo'ylab o'tadi. Uchastkaning katta qismini o'rta paleozoyning o'rta va yirik donali biotitli granitoidlari (γ_1Pz_2) va leykokrat alyaskitlari (γ_2Pz_2) egallagan. Ularning kontaktlarida tektonik zonalashgan oltin ma'danlashuvi mavjud bo'lmagan linzasimon kvars tomirlari shakllangan. Uchastkaning shimolida Aqcha svitasiga mansub tuf tog' jinslari granitoidlarni qoplagan. Janubda andezit-datsit tarkibdagi kuchli o'zgargan, mayda donali tuflar bilan granitoidlar darzliklar bo'ylab kontakt hosil qilgan va unda ma'danlashuv alomatlari mavjud emas. Granitoidlarning tarkibida katta bo'lmagan slanetslar (O-C) va dayka shaklidagi siyenit-diorit tarkibli porfirli ksenolitlar uchraydi.

Qizilolmasoy ma'danli maydonining Qirrali uchastkasidagi ma'danli zonasining uzunligi 2,0 km. Yo'nalish azimuti shimoliy-sharqqa (40–80°) va yotish azimuti shimoliy-g'arbga (50–75°) cho'ziladi. Go'shsoy soyining chap qirg'og'ida granitoidlar bilan vulkanitlar kesishgan chegara bo'ylab kvarslashgan zonani izlash maqsadida 83, 89-sonli kanavalar o'tilgan. Kanavalar uzunligi 40–50 m gacha bo'lgan tuf va granit donalari bo'lgan tektonik zonalarni kesib o'tgan.

Natijalar va ularning muhokamasi

Qizilolmasoy ma'danli maydonidagi Qirrali ma'danli uchastkasida o'tilgan kanavalardan olingan na'munalar natijasiga ko'ra 0,22 g/t miqdorida oltin aniqlangan. Burg'i quduqlaridan olingan natijalarga ko'ra esa Qirrali ma'danli zonasining chuqurligi bo'ylab 4,0 g/t dan 14,8 g/t gacha oltin, kumushning esa 4,5 g/t dan 36,6 g/t gacha bo'lgan miqdorlari aniqlangan. Ushbu bajarilgan bir qancha ishlar natijasida Qirrali ma'danli zonasida oltin va kumushga istiqbolli ma'danli struktura aniqlangan.

Bashorat qilingan resurslarni hisoblash geologik blok usulida amalga oshirilib, vertikal tekislikdagi proyeksiyasi tuzilgan. Qirrali ma'danli strukturasida R2-1-1 va R2-1-2 sonli bloklar ajratilgan. Loyiha bo'yicha bajarilgan oltin va kumushning probir tahlillari hamda oltin spektralli tahlil ishlari Sharqiy-Qurama DE ning laboratoriya majmuasida amalga oshirilgan. Probir tahlillarini tashqi nazorat ishlari "O'zbek geologiya qidiruv" AJ Markaziy laboratoriya tashkilotida amalga oshirilmoqda.

Amalga oshirilgan ishlar doirasida ko'plab na'munalarining litologik va petrofizik jihatdan tahlil qilingan tadqiqot ma'lumotlariga ko'ra, Qizilolmasoy ma'danli maydonidagi Qirrali ma'danli uchastkasi qimmatbaho va nodir metallar hisoblanmish oltin va kumushga istiqbolli ekanligini tasdiqlaydi.

TERASSALI YER TUZISH ISHLARINING HOZIRGI HOLATI, AFZALLIK VA KAMCHILIKLARI

Musurmankulova Sh.A.

O'zbekiston, Toshkent, O'zdavyerloyiha DILI 2-boqich tayanch doktoranti

Dolzarbligi

Oziq-ovqatga bo'lgan talab shiddat bilan oshayotgan hozirgi davrda qishloq xo'jaligi maydonlarini murakkab relyefli maydonlarni o'zlashtirish evaziga kengaytirish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Yurtimizda bu borada ishlar allaqachon boshlangan. Bunga misol qilib yurtboshimizning 2019-yil 17-iyundagi "Qishloq xo'jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida" PF-5742-son Farmonini aytishimiz mumkin. Bu farmon va qarorlardan ko'rinib turibdiki, mavjud qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanish uchun takomillashgan yer tuzish

ishlarini amalga oshirish va chet el tajribasini o'rganish lozim. O'zbekiston Respublikasining 2024-yil 1-yanvar holatiga ko'ra jami qishloq xo'jaligi yerlari 25748,6 ming gektarni tashkil etsa, shundan 21190,4 ming gektari yaylov hududlariga to'g'ri keladi. Bu degani jami qishloq xo'jaligi yerlarining 82.2 foizi yaylov yerlariga to'g'ri keladi. Hech kimga sir emaski, yaylov yerlari asosan murakkab relyeflardan tashkil topgan va bu yerlardan ko'pincha chorva mollarini boqish maqsadida foydalaniladi. Bunday relyefi murakkab maydonlardan qishloq xo'jaligida foydalanish ancha katta samara berishi xorijiy davlatlarda o'z isbotini topgan.

Materiallar va usullar

Terassali maydonlar bu – relyefi murakkab bo'lgan hududlarda qishloq xo'jaligini osonlashtirish uchun tekis zinapoyalar yoki terassalar yaratiladigan maydonlardir. Qishloq xo'jaligi mahsuldorligini oshirish va barqaror oziq-ovqat yetishtirishni ta'minlash maqsadida tog'li hududlarda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish uchun qo'llaniladi. Bunday maydonlarning afzalliklari–tuproq va suv eroziyasini oldini oladi, oziq-ovqat ishlab chiqarishni oshiradi, suvni tejashga yordam beradi, suv oqimini sekinlashtiradi, yomg'ir suvini yig'ishni yaxshilaydi va murakkab relyefli hududlarda yerdan maksimal darajada foydalanishga yordam beradi. Terassalash tuproq qoplamini va unumdorligini saqlashga yordam beradi, suv oqimlari tuproqning yuqori qatlamini va ozuqa moddalarini yuvmaydi. Nishabliklar avvalgidek tik bo'lmagani bois suv oqimi tuproq yuzasida emas, balki suv kanallari yoki maxsus quvurlar orqali harakatlanadi. Terassali dehqonchilik, shuningdek, terassali yetishtirish yoki pog'ona dehqonchiligi sifatida ham tanilgan. Bu turdagi maydonlarga asosan bug'doy, grechka, makkajo'xori, guruch, tariq, qora zira, dorivor o'simliklar, rezavorlar va mevali daraxtlar ekiladi. O'simlik turini tanlash tog'larning balandligiga va namlikka sezgirlikka bog'liq, chunki terassalar namlikni to'plashga moyil. Masalan, guruch o'simligi dengiz sathidan 1500 m dan balandroqda hosildorligi pasayadi. Namgarchilik yuqori bo'lgan sharqiy, janubiy, janubi-g'arbiy va janubi-sharqiy Osiyoda, shuningdek, O'rta Yer dengizi havzasida joylashgan terassalarda sholi, bug'doy va arpa yetishtirish keng qo'llaniladi. Quruq iqlimli hududlar, ya'ni O'rta Yer dengizi havzasida joylashgan terassalar uzumzorlar, zaytun daraxtlari, mantar emanlari va boshqa ekinlar uchun ishlatiladi. Terassali yer tuzishning eng asosiy afzalliklaridan biri, suv eroziyasini oldini olishda katta ahamiyatga egaligidir. Bundan ko'rinib turibdiki, suv eroziyasiga moyil

murakkab relyefli maydonlarda terassali yer tuzish ishlarini olib borish qishloq xo‘jaligi iqtisodiyotiga ancha sezilarli foyda keltiradi. Dehqonchilikda eng mashhur terassa turlari keng asosli, tor asosli va o‘tloqli terassalardir. Ular tepalikning qanchalik tik ekanligiga qarab tanlanadi. Undan tashqari pog‘onali terassalar ham mavjud bo‘lib, ular qiyalik bo‘ylab skameykalar yoki zinapoyalarga o‘xshab joylashtiriladi. Bunday tartibga solish ko‘p mehnat talab qiladi va tuproqning buzilishiga olib kelishi mumkin. Nishablar tuproqdan, ko‘p yillik o‘simliklar yoki toshlar bilan mustahkamlangan bo‘lishi mumkin. Bu turdagi terassalar asosan guruch yetishtirish uchun qo‘llaniladi, chunki pog‘onali terassalar suvni ushlab turishga imkon beradi.

Keltirilgan afzalliklarga qaramay bu turdagi yer tuzish ishlarida bir qancha kamchiliklar mavjud. Terassali maydonlarini qurish ko‘p mehnat va mablag‘ talab etadi, tuproqni surish va tekislash uchun maxsus mexanizmlarni ishlatish va yuqori malakali xodimlarni ishga olish lozim. Shuning uchun faqat zarur hollardagina ya’ni, qishloq xo‘jaligi maydonlarining yetishmasligi yoki oziq-ovqatga bo‘lgan talabning oshishiga o‘xshagan hollarda, bunday maydonlarni yaratish tavsiya etiladi. Undan tashqari terassali maydonlarga texnikada ishlov berish bir qancha qiyinchiliklarni yuzaga keltirgani bois, asosan inson mehnati yordamida yerga ishlov beriladi. Bu ham o‘z navbatida, relyefi murakkab maydonlardan foydalanishda qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi. Bunday maydonlarni doimiy nazorat ostida ishlov berib, ya’ni tizimli ekin ekish, qish mavsumida sug‘orish va muntazam ta’mirlash orqali yaxshi holatda saqlab qolish mumkin.

Natijalar va ularning muhokamasi

Oziq-ovqatga bo‘lgan talab oshib borayotgan hozirgi davrda har bir qarich yerdan unumli foydalanish zamon talabi hisoblanadi. Quyida keltirilgan kamchiliklarga qaramay murakkab relyefli maydonlarda terassalarni barpo etish orqali qishloq xo‘jaligi maydonlarini kengaytirish o‘z samarasini berishini rivojlangan davlatlar isbot qilib bo‘lishdi. Bu tajribalarni chuqur o‘rganib, Respublikamiz maydonlariga tatbiq etish xolos. Albatta, bu borada mamlakatimizda ham bir qancha ishlar olib borilmoqda. Ayniqsa so‘nggi yillarda hurmatli Prezidentimiz tashabbuslari bilan murakkab relyefli maydonlarni o‘zlashtirish, uzumzorlar va mevali bog‘lar tashkil etilmoqda. 2024-yilda birgina Farg‘ona viloyatida 1000 gektar murakkab relyefli maydonda uzumzor tashkil etildi. Bu degani 1000 gektar relyefi murakkab maydondan

samarali foydalanila boshlandi. Bu yo‘nalishda ilmiy ishlar qilish, maqolalar chop etish soha rivojiga o‘z hissasini qo‘shmay qolmaydi. Xulosa o‘rnida shuni aytishimiz mumkunki murakkab relyefli maydonlarda terassali yer tuzish ishlari bajarish bugungi kundagi bir qancha muammolarga yechim bo‘la oladi.

BINOLARNI EKSPLUATATSIYA QILISH DAVRIDA ASOS GRUNTLARINING SEYSMIK XUSUSIYATLARINI O‘ZGARISHINI BAHOLASH

Oripov N.K., Bozorov J.Sh.

O‘zbekiston, Toshkent, O‘zR FA G.A.Mavlonov nomidagi Seysmologiya
instituti

Dolzarbligi

Zilzila xavfi mavjud bo‘lgan hududlarda inshootlarning seysmik xavfsizligini ta‘minlash muhim vazifa hisoblanadi. Binolarning uzoq muddatli ekspluatatsiyasi davomida, seysmik ta‘sirilar va gruntlarning fizik-mexanik xossalari o‘zgarishi mumkin. Bunday o‘zgarishlar inshootlarning barqarorligiga va xavfsizligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ushbu ilmiy risolada, binolarni ekspluatatsiya qilish davomida asos gruntlarida yuzaga keladigan seysmik o‘zgarishlar tahlil qilinadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi binolarni ekspluatatsiya qilish jarayonida yer yuzasiga yaqin 30–50 metr chuqurlikdagi gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlarini va seysmik xususiyatlarini o‘zgarishini baholashdan iborat. Inshoot ostidagi gruntlarning zichlanishi va tebranish parametrlaridagi o‘zgarishlar qanchalik katta ekanligini aniqlash orqali inshootning uzoq muddatli xavfsizligini ta‘minlash mumkin. Ushbu tadqiqot, ayniqsa, zilzila faol bo‘lgan hududlarda qurilish xavfsizligini oshirishga qaratilgan.

Materiallar va usullar

Tadqiqotda bir nechta usullar va yondashuvlar qo‘llanildi: Instrumental seysmometrik tadqiqotlar: Qurilish maydonchasida o‘tkazilgan dala o‘lchovlari HVSR (Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio) usuli yordamida amalga oshirildi. Ushbu usul binolarning tabiiy tebranish davrlarini aniqlash va yer qatlamlarining qattqlik darajasini o‘lchash imkonini beradi. Spektral tahlillar

orqali erkin maydon va “grunt-inshoot” tizimi orasidagi bog‘lanishlar baholandi.

Erkin maydon va grunt-inshoot tizimining o‘zaro ta’siri: Inshootlar va ularning poydevori ostidagi gruntlarning fizik xususiyatlarini modellashtirish uchun Plaxis 3D dasturidan foydalanildi. Ushbu dastur yordamida inshoot poydevoriga tushadigan yuklarning gruntlarga qanday ta’sir ko‘rsatishi va grunt qatlamlarining zichlashishi, deformatsiyalanishi hamda dinamik xususiyatlarining o‘zgarishi tahlil qilindi. Modellashtirish orqali real seysmik yuklanishlar va inshootning statik yuklari orasidagi munosabatlar o‘rganildi.

Zichlanish va seysmik o‘zgarishlar: Tadqiqot davomida gruntlarning zichlashishi va ularning tabiiy tebranish davrlariga ta’siri kuzatildi. Grunt qatlami zichlashishi natijasida, yer silkinishlari amplitudalari kamayishi mumkin. Ushbu o‘zgarishlarni o‘lchash va tahlil qilish, zilzilalarga qarshi choralarni kuchaytirishga yordam beradi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Tadqiqot natijalari inshoot ostidagi gruntlarning ekspluatatsiya davomida qanday o‘zgarishlarga uchrashini ko‘rsatdi:

Zichlanishning seysmik parametrlarga ta’siri: Inshootlardan tushayotgan statik yuklar natijasida gruntlar zichlashgan va bu zichlanish HVSR usuli yordamida aniqlangan tabiiy tebranish amplitudalarining kamayishiga olib kelgan. Bu esa gruntlarning tebranishlarga qarshi qobiliyatining oshishini ko‘rsatadi.

Modellashtirish natijalari: Plaxis 3D modellashtirish natijalariga ko‘ra, inshoot ostidagi gruntlar qatlamida dinamik xususiyatlar sezilarli darajada o‘zgaradi. Gruntning zichlashishi natijasida seysmik to‘lqinlarning tezligi oshadi va ular tomonidan hosil qilinadigan amplitudalar pasayadi. Ushbu o‘zgarishlar inshootlarning seysmik xavfsizligini oshiradi, chunki gruntning zichlashishi seysmik ta’sirlarni kamaytirishga yordam beradi.

Tebranish parametrlarining tahlili: O‘lchovlar natijasida, gruntning tabiiy tebranish davrlari va amplitudalari o‘zgarishi kuzatildi. Bu o‘zgarishlar inshoot ostidagi qatlamlarning seysmik o‘zgarishlarga moslashuvchanligini oshiradi. Tebranish amplitudalari kamayishi esa zilzila ta’sirida yuzaga keladigan silkinishlarning ta’sirini pasaytiradi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, binolarni ekspluatatsiya qilish jarayonida poydevor ostidagi gruntlarning zichlashishi va seysmik ta’sirlarining o‘zgarishi sezilarli ahamiyatga ega. Grunt qatlami zichlashganda tabiiy

tebranish davrlari va amplitudalari kamayadi, bu esa zilzilaga nisbatan inshootlarning chidamliligini oshiradi. Ayniqsa, zilzilalar natijasida hosil boʻladigan silkinishlar bunday zichlashgan qatlamlarda pasayadi. Ushbu tahlillar natijasida, inshootlarni seysmik xavfdan himoya qilish boʻyicha muhim xulosalar chiqarildi.

Binolarni ekspluatatsiya qilish davomida seysmik xavfsizlikni oshirish uchun quyidagilarni tavsiya qilish mumkin:

- muntazam seysmik monitoring orqali grunt va inshootlar oʻrtasidagi oʻzaro taʼsirni kuzatish;
- qurilish maydonlarining seysmik oʻzgarishlarini oʻrganish va zilzilalar vaqtida xavfsizligini taʼminlash uchun ilgʻor modellash usullaridan foydalanish.

GEOPHYSICS IN BAVARIAN CULTURAL HERITAGE PRESERVATION

Stele A., Linck R., Fassbinder J.W.E

Germany, Munich, Bavarian State Department for Monuments and Sites;
Germany, Munich, Ludwig-Maximilians-Universität München, Department
of Earth and Environmental Sciences

Relevance

The Munich Archaeological Geophysics Group, part of the Bavarian State Department for Monuments and Sites (BLfD) and the Ludwig-Maximilians-Universität München, now celebrates over 45 years of contribution to the field. During this time, geophysical prospection has evolved into an essential tool for archaeological research and heritage preservation agencies around the world. By applying modern geophysical and remote sensing techniques, vast areas can be surveyed non-invasively and with exceptional precision, allowing the creation of detailed site plans based on this data. The approach aligns with the principles of monument preservation, as it reduces the need for large-scale excavations and minimises damage to archaeological sites essentially. Moreover, geophysical survey data can be an excellent basis for planning construction projects. Developers can better prepare for the monument-related issues and act in a cost-efficient manner. As

a result, nearly every contemporary archaeological project or construction sites in areas of suspected archaeological monuments now begins with an extensive geophysical survey. Since state organisations were no longer able to do this at some point, more and more private geophysical companies entered the market. In our keynote, we briefly reflect on the early developments, discuss the current state of art, and explore future archaeogeophysical advancements in Bavaria.

Materials and Methods

Magnetometry was the first geophysical method introduced at the BLfD and has since then proven highly effective for mapping prehistoric structures such as earthworks and mud-brick buildings. Today, it remains the most widely used technique in archaeological prospection. Therefore, we will highlight recent advancements in magnetometer prospection in our talk, including drone-based approaches that enhance efficiency and coverage.

Active methods like ground-penetrating radar (GPR) and electrical resistivity surveys have also demonstrated their value, particularly in detecting stone structures. GPR, in particular, is undergoing significant advancements. With various antenna configurations and good interference resilience, GPR is not only useful for archaeological studies, but also for investigating building structures. This expands the role of geophysics, making it a vital tool in the research of architectural and historical monuments.

In addition to geophysical prospection, we regularly apply aerial archaeology and airborne laser scanning to detect and map archaeological monuments. Several years ago, we have expanded our methods through the use of drones, which capture photogrammetric 3D models of topographically visible archaeological sites or architectural monuments. Together with our own data, geophysical and remote sensing data from external sources are also documented at the BLfD. This advancement has enabled us to build one of the largest archives of aerial archaeological photographs and geophysical datasets in the world. Managing and updating this extensive archive necessitates sophisticated solutions. To effectively process, analyse, and document these datasets, we employ powerful geographic database and information systems (GIS).

Results and Discussion

The ability of geophysical prospection to record, document and study archaeological monuments without the need for excavation, resulted in the

employment of geophysicists at the BLfD as early as the 1980s. This development further advanced geophysical methods within archaeological contexts and facilitated the discovery of increasingly remarkable findings. Consequently, geophysics has become an integral component of the Bavarian heritage protection.

As the private sector has recognized the potential of prospecting geophysics, companies focused on the survey and documentation of cultural heritage have emerged. Due to the extensive construction work impacting archaeological sites—particularly related to the energy transition from northern to southern Germany—there has been a significant increase in privately run survey projects over the past decade. We promptly responded to this development by establishing strictly standards for geophysical prospection in archaeology throughout Bavaria. These standards are continually updated to incorporate the latest advancements in geophysical methods. In this context, an additional interesting development is occurring, as companies that previously specialized in ordnance detection are entering the field of archaeological prospection, leveraging similar geophysical methods. In addition to other factors, this trend can be attributed to the substantial increase in efficiency and sensitivity of modern geophysical instruments. For example, drone-based magnetometers, originally designed for detecting ordnance or geological applications, now achieve archaeological prospection standards, when used properly.

Today, we understand that the most effective archaeological prospection relies not only on single geophysical methods, but more on integrated approaches that combine various geophysical, remote sensing, and, if applicable, (geo)archaeological procedures. Archaeological prospection must therefore remain highly adaptable, as each site and type of archaeological feature requires a suitable survey method. Additionally, the appropriate instrument platform varies depending on the size of the individual site. In the future, our challenge as an institution will be, to stay at the forefront of all forms of geophysical surveying, ranging from small-area methods, such as high-resolution GPR, to large-area, efficient approaches like drone-based multi-channel prospection systems.

DETERMINATION OF SEISMIC PARAMETERS OF THE CONSTRUCTION SITE ON THE BASIS OF ENGINEERING GEOPHYSICAL STUDIES

Vahobov J.A.,¹ Zakirov A.Sh.,² Oripov N.K.³

¹Russia, Tomsk, Tomsk State University

²Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

³Uzbekistan, Tashkent, Institute of Seismology Named After G.O. Mavlonov

The number of natural disasters (earthquakes, tsunamis, etc.) caused by tectonic movements observed in different parts of the world has been increasing sharply in recent years. This does not affect human life. For example, he witnessed how the earthquakes observed in Turkey affected human life. In order to mitigate these losses, instrumental seismometric and geophysical studies and researches have been conducted in the field of engineering geology in recent years. Geological problems that may arise with the help of these studies, such as soil variability, groundwater flows, earthquakes and other dynamic processes, and provide safe and comfortable housing for the population.

To conduct instrumental seismometric works, which is one of such studies, geological and geophysical surveys were conducted at one of the construction sites under construction in the Tashkent region.

The purpose of the study is to determine the velocity of transverse waves in the upper 30-meter layer of V_s -soil at the site intended for the construction of a multistory residential building; to determine the intensity of seismic impact in the area of the site using the HVSRM microseismic method.

The materials of field instrumental seismometric studies of ground surface vibrations at 12 points and materials of seismic studies by MASW method on four profiles were used to estimate the calculated seismicity of the construction areas. The depth of MASW method application usually does not exceed 30 meters and directly depends on the ability to excite and record the low-frequency part of the spectrum. It is always worth choosing low-frequency geophones (4.5 Hz) for this task. Also, based on the processing of field materials by the Nakamura method, an increase in seismic intensity was determined depending on the soil conditions in the construction area. The

purpose of the work was to determine V_s - the speed of transverse waves in the upper 30-meter layer of the soil.

During seismic exploration, a receiving arrangement of 48 channels was used, with a pitch of 2 meters, and the length of the profile was 94 meters. The observation system was flanked with an offset of up to 24 meters. Based on the obtained depth-velocity models, the V_{s30} parameters, which is equal to the average value of the propagation speed of shear waves at a thickness of 30 meters, was calculated.

Seismic measurements were carried out using a CMG-6TD broadband digital seismometer manufactured by Guralp, UK. The frequency response of the three-component seismometer is linear in the frequency range of 0.03-50 Hz. Geopsy software was used for data processing. The frequency values characterize the physical properties of the layers (thickness, density, etc.).

Instrumental seismometric and seismic surveys at the construction site showed the following results:

- The HVSR microseism method obtained the seismic intensity increment in the range of $-0.042 \sim +0.677$ points on the MSK-64 scale;
- The seismic stiffness method showed seismic intensity increment within $+0.678 \sim +0.685$ points on MSK-64 scale;

The estimated seismicity of the construction area is $I=9$ points on the MSK-64 scale. The seismic liquefaction coefficient varies within the range of 1.249-31.126. The soils in some places are classified as seismically unstable. By seismic liquefaction of soils, the authors mean a special case of their dynamic liquefaction, which is the transition of water-saturated dispersed soils into a fluid state as a result of the destruction of structural connections under the action of seismic waves.

With the help of these scientific research works, we can achieve effective results in reducing the damage that may occur during an earthquake, ensuring the safety of the population, and solving similar issues in the future.

KARVONGUZAR MAYDONINING STRUKTURAVIY XARITASINI ISHLAB CHIQUISH

Xayriddinov B.B.

O‘zbekiston, Toshkent, O‘zR FA G‘.O. Mavlonov nomidagi
Seysmologiya instituti

Dolzarliligi

Bugungi kunda tabiiy resurslarga bo‘lgan ehtiyoj kun sayin ortib bormoqda. O‘rganiladigan tadqiqot maydoni Buxoro-Xiva viloyatlarining neft-gaz hududida joylashgan. Tadqiqot olib boriladigan hudud Respublikamizning asosiy neft va gazli mintaqalarining eng yirigi hisoblanib, hudud-da ko‘plab neft va gaz konlari aniqlangan. Har bir profil bo‘yicha chuqurlik kesimini qurish uchun tadqiqot natijasida olingan qaytgan to‘lqinlarning “ t_0 ” vaqtlari bo‘yicha va ularning tarqalish tezligini bilish zarur. Ushbu tezliklarni o‘rganishda VSP qilingan quduq ma‘lumotlaridan foydalaniladi.

Materiallar va usullar

Vaqt bo‘yicha kesimlar tuzishda t_0 usulidan foydalanilgan. Agar to‘lqinlarni qaytaruvchi qatlam qiyafigi 10° dan oshgan holatlarda “belgilash” usulidan foydalaniladi. Kesmalarni tuzishda avval T_3 gorizontining chuqurligi hisoblashda quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$H_3=(V_{o_r} \cdot t_3)/2 \quad (1)$$

T_5 gorizontining chuqurligini aniqlashda esa:

$$H_5=H_3+(V_{kat} \cdot t_{5-3})/2 \quad (2)$$

formulasidan foydalanildi.

Bu formuladan foydalanishga sabab, qatlam tezligi o‘rtacha tezlikka nisbatan 1,4-1,6 marta kattaligidir.

Seysmik kesimlar tuzish aniqligini baholash burg‘i quduqlaridagi mavjud bo‘lgan profillardagi chuqur burg‘ilash ma‘lumotlarini qiyoslash yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Tadqiqot maydonidagi profillar bo‘yicha tuzilmali xarita tuzishda quduq burg‘ilash ma‘lumotlarini majburiy bog‘lash bilan seysmogeologik kesma

ma'lumotlari bo'yicha amalga oshiriladi. Ushbu ishlar natijasida T_5 (J_{3tt}) gorizontlari bo'yicha strukturaviy xaritalar Beshkent botiqligining shimoli-sharqiy hududida joylashgan Karvonguzar maydoni bo'yicha yangi geologik-geofizik ma'lumotlar beradi.

Vaqt bo'yicha kesimlarni tahlil qilishda (T_2)-yuqori angidridli, (T_3)-o'rta angidridli, (T_5)-quyi angidridli formatsiya qoplamlariga mos ravishdagi T_2, T_3, T_5 gorizontlari ajratib ko'rsatiladi. Bu davri qatlam tezliklar (neokom – aptda) 3068 m/s ga teng. Hududning T_2 – qaytaruvchi gorizonti tayanch gorizont hisoblanadi, ular neokom – apt yotqiziqlarining ohaktoshli qumtosh alevrolitlaridan tashkil topgan. Ushbu yarusga asoslangan holda T_3 va T_5 qaytaruvchi gorizontlar seysmorazvedka UCHN – 3D tadqiqotlari asosida tuzilgan. Ularda tezlik 3477 m/s (yuqori yuranning tuz – angidrid yotqiziqlari) va 3615 – 3700 m/s (kellovey – oksfordning ohaktoshli yotqiziqlari) ga teng. Ushbu tezliklar tuyuluvchi tezliklar hisoblanadi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Qurilgan seysmogeologik kesimlar asosida maydonda o'tkazilgan profillar piketlarida chuqurlik qiymatlari yozilib chiqiladi. Bir xil chuqurlikka ega bo'lgan izogips chiziqlari tutashtirilib chiqiladi. Shu tariqa strukturaviy xaritalar quriladi. Qaysi gorizont yotish chuqurliklari bo'yicha strukturaviy xaritalar qurilsa ushbu strukturaviy xarita o'sha qaytaruvchi gorizont yuzasi bo'yicha qurilgan strukturaviy xarita hisoblanadi.

Quyi angidridlardan qaytuvchi to'lqinlar tadqiqot maydonida barcha joyda kuzatiladi, biroq quyi tuzlar qalinligining keskin qisqaradigan gumbaz rayonida T_5 qaytishi T_3 qaytishi bilan interferentsiyalanadi. Tektonik Yer yoriqlari mumkin bo'lgan zonalarda T_5 qaytaruvchi gorizonti korreksiyasi ham to'xtaydi.

Quyi tuzlar qatlami maydonning katta qismida angidridlarning yupqa qo'shimchalari bilan bir jinsli bo'lmagan qatlamni hosil qiladi. Quyi tuzlar qalinligi 30 dan 140 m gacha o'zgaradi, tezlik 4.4 dan 4.7 km/s gacha o'zgaradi.

Struktura T_5 (J_3, tt) quyi angidridlar ustki chegarasi bo'yicha chuqur yopiq izogips bo'yilab “-2850 m” o'lchamlari 4,3 x 2,0 km, balandligi 100 m, maydoni 6,75 kv.km. ni tashkil qiladi.

Yuqori yura davri karbonat yotqiziqlaridagi uglevodorod qatlamlarini izlash va 3700 m chuqurlikgacha bo'lgan qatlamlarning neft va gazga istiqbolliligini baholash maqsadida In Line 2860 va Cross Line 3720 profillarining kesishmasiga loyihaviy chuqurligi 3700 m bo'lgan bitta tadqiqot qudug'ini burg'ilash tavsiya etiladi.

TEMIRKON MA'DANLI MAYDONINING GENEZISI VA GEOFIZIK TASNIFI

Yadigarov E.M., Muhammadqulov N.M.

O'zbekiston, Toshkent, O'zR FA G'.O. Mavlonov nomidagi Seysmologiya
instituti

Dolzarliligi

Metallga boy bo'lgan ma'dan tanalarining rivojlanishida murakkab strukturalar hosil bo'ladi. Bulardan magmatik jarayonlardan hosil bo'lgan ma'dan tanalari asosan yer yoriqlarida rivojlanishi bilan ajralib turadi. Ularning aksariyati murakkab tik ustun ko'rinishidagi tanalarni hosil qiladi. Bu strukturalarni geologik-geofizik usullar orqali yoritish bir qancha xatoliklarni keltirib chiqaradi. Chunki yer usti tadqiqot ishlarida fizik maydonlar tog' jinslari va ma'danlarning umumiy (nomuvofiq joylashgan ruda tanalarining bitta fizik parametrdagi ifodalanishi) xususiyatlarini ko'rsatib beradi. Bunda magnit maydon ko'rsatgichlarining uch o'lchamli ko'rinishi geologik kesimlardan farq qilishi mumkin. Bu masalalarni bartaraf etishda bir qancha usullarni tahlil qilish va ma'lumotlarni to'g'ri jamlash geologik-geofizik modelning sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Materiallar va usullar

Geologik tadqiqotlar. Temirkon ma'danli maydoni Uchquloq ruda maydonining g'arbiy qismida joylashgan. Kon magnetit-gematit tipidagi rudalardan iborat. Kon geologik jihatdan Chimqo'rg'on traxibazalt-traxiandezit-bazalt majmuasi, ya'ni D₁₋₂ sistemasining vulkanogen-cho'kindi jinslarida joylashgan. Rudali tog' jinslari kamdan-kam tarqalgan pirit, pirrotit, xalkopirit va boshqa sulfidlar bo'lgan tarmoqli va tarqalgan magnetit-gematit, gematit rudalarining qatlamsimon konlari va linzalarini hosil qiladi.

Temirning manbai suv osti vulqonining termal eritmaları bo'lib, ular yoriqlar orqali murakkab relyefli havzaning tubiga oqib chiqadi. Dengiz suvi bilan o'zaro ta'sir oksidlanishga va temir gidroksidlarining kam eriydigan suspenziyasining shakllanishiga yordam beradi, bu esa pastki chuqurliklarga cho'kadi. Yangi cho'kmaga o'tgan kolloid eritmali temir komponentlari erta diagenozda gematit mineraliga aylanadi. Vodorod sulfidi eritmaları keyinchalik, birlamchi cho'kindi diagenoz, metasomatizm va metamorfizm jarayon-

lari bilan sezilarli darajada mineral o'zgarishlarga uchraydi. Ruda moddalarining asosiy qismi cho'kindi jinslarning to'planishi davrida to'plangan.

Geofizik tadqiqotlar. Temirkon hududida ko'plab geofizik tadqiqotlar o'tkazilgan. Shulardan magnit qidiruv ishlari temir rudasini qidirish va razvedka qilishda keng qo'llanilmoqda. Magnit qidiruv ishlari uchun tegishli fizik xususiyat tog' jinslari va minerallarning magnit qabul qiluvchanligi yoki magnit o'tkazuvchanligi hisoblanadi. Ma'lumotlar dala sharoitida o'lchangan magnit maydon kuchlanganligi (ΔT) qiymatlarini talqin qilish natijasida olinadi.

Natijalar va ularni muhokamasi

Devon davrida bizning mintaqamizda chuqur dengiz sharoiti hukmronlik qiladi. Temirkon ma'danli maydonida ruda tanalarining shakllanishi mulohaza qilinsa, tektonik jarayonlarning orogen bosqichida vulqon natijasida hosil bo'lgan monoklinal tuzilishdagi ruda tanalarini kuzatish mumkin. Ruda tanalarining bunday tuzilishi va granadioritli magma o'chog'ining joylashuvi hamda devon-karbon ($D_{1-2}cm-C_{1pn}$) davr yotqiziqlarining ketma-ketligini inobatga olgan holda, ruda tanalarining bir qismi saqlanib qolganligini ko'rish mumkin.

Temirkon ma'danli maydonida magnitorazvedka ma'lumotlaridan foydalanib uch o'lchamli geologik-geofizik model yaratildi. Bu modelda ma'dan tanasining yer yoriq zonasi tomon yo'nalganligi va chuqurlikka tomon kengligining ortishi kuzatildi. Bu o'lchamning ortish xususiyatini konning chuqur dengiz sharoitida vulkanogen jarayon ta'sirida temir minerallarining cho'kindiga o'tishida bir nechta ruda tanalarining hosil bo'lishiga bog'liqligi bilan izohlash mumkin.

Temirkon ma'danli maydoni sharqdan g'arbga tomon cho'zilgan. Anomal maydonda musbat va manfiy qiymatlar oralig'ini geologik ma'lumotlar bilan solishtirganda yer yorig'i mavjudligi aniqlandi. Ma'dan tanasi ustunsimon monoklinal tuzilishga ega ekanligi magnit maydon kuchlanganlik grafiklaridan hamda tuzilgan uch o'lchamli geologik-geofizik modeldan ko'rish mumkin. Temir ma'danini ajratishda magnit singdiruvchanlik qiymatlaridan foydalanib, ma'dan tanasi chegaralari ko'rsatib berildi. Bu o'z navbatida ma'dan tanasining o'ziga magnit maydon quvvat chiziqlarini to'plash qobiliyati yuqoriligi bilan tavsiflanadi.

GIDROGEOSEYSMOLOGIK PARAMETRLARDA KUCHLI ZILZILALAR DARAKCHILARINI NAMOYON BO‘LISHINING STATISTIK TAHLILI

**Yusupov V.R., Sattorova N.A., Sagdullayeva K.A., Nazarov S.,
Xakimov E., Shaxriyev B.B.**

O‘zbekiston, Toshkent, O‘zR FA G.A.Mavlonov nomidagi Seysmologiya
instituti

Dolzarbligi

Seysmik hodisalar yerosti suvlari va geotermal suvlarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga ta’sir qilishi mumkin. Hozirgi vaqtda ko‘plab tadqiqotchilar zilzilalar va yerosti suvlarining fizik hamda kimyoviy xususiyatlaridagi o‘zgarishlari o‘rtasidagi bog‘liqlikni, dala tadqiqot ishlari va ilmiy-tadqiqotlar orqali turli ko‘rinishda ilgari surishga harakat qilmoqdalar. Tadqiqotchilar Shveysariyadagi Grimsel poligonida o‘z tadqiqotlarini o‘tkazdilar, u Raterixsboden ko‘li yaqinida granitga burg‘ulangan bir qator tunnel va quduqlarni o‘z ichiga oladi. Yerosti suvlarining impulslari zilzila sodir bo‘lgan joylardan, mahalliy yoriqlar tarmog‘i orqali va tunnellar tomon tarqaldi. Tunnel quduqlaridagi kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, zilzilalar yerosti suvlari bosimi yoki erigan moddalar konsentratsiyasini o‘zgartirmagan. Biroq, ular kichik zilzilalar yerosti suvlarini vaqtincha kislotaliroq qilishini va pH ko‘rsatkichi pasayishini aniqladilar. Bir necha kun davomida suvning pH darajasi pasaygan ushbu tajribalar shuni ko‘rsatdiki, kislotalilikning oshishi suvda vodorod ionlarini konsentratsiyalash jarayonida yangi mineral yuzalarda hosil bo‘lgan silanollar va silika radikallaridan kelib chiqadi. Yerosti suvlarining pH darajasi yer ostidagi ko‘plab geokimyoviy reaksiyalarga ta’sir qiladi. Yangi topilmalar, mualliflarning fikriga ko‘ra, yerosti suvlari kimyosi o‘zaro ta’sirini tushunishga sezilarli hissa qo‘shadi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi – zilzilalarni prognoz qilishda gidrogeoseysmologik usulining regional miqyosdagi o‘rnini aniqlash. Hozirgi vaqtda zilzilalarni prognoz qilishning bir nechta usullari mavjud bo‘lib, gidrogeoseysmologik usul qisqa va o‘rta muddatli zilzila darakchilarini aniqlashga samarali usullardan hisoblanadi. Dunyo miqyosda gidrogeoseysmologik usul yordamida olib borilayotgan zilzila darakchilari yerosti suvlariga ta’sirini tadqiq qilish va zilzilalarning yerosti suvlariga ta’siri tahlil qilindi.

Materiallar va usullar

Ushbu sharhda biz mavjud tadqiqotlardan mintaqaviy ma'lumotlarni to'plashga e'tibor qaratdik. Ma'lumotlar xalqaro jurnallar bazasidan foydalanildi. Xitoy, Rossiya Federatsiyasi, Yaponiya, Turkiya, Armaniston, Hindiston va O'zbekiston kabi muayyan mamlakatlarda olib borilgan va olib birilayotgan ilmiy va amaliy ishlar bilan tanishib chiqildi. Tahlil qilish uchun biz Zotero va VOSviewer Xarita diagrammasidan foydalandik, ularning har biri ma'lumotlarni qayta ishlash va vizualizatsiya qilish jarayonida foydalanildi.

Olingan ma'lumotlar asosida davlatlar bo'yicha oxirgi 40 yil ichida zilzilalar bilan bog'liq $M=3-8$ gacha bo'lgan Yaponiyada 22ta, Indoneziyada 2, Islandiyada 7, Italiyada 8, Xitoyda 51, Koreyada 2, Hindistonda 16, Rossiyada 12, Armanistonda 16, Turkiyada 15, Tayvanda 9, AQSHda 19, Qirg'izistonda 3, O'zbekistonda 12 ta zilzilalar bilan bog'liq anomaliyalar kuzatilgan.

Statistik tahlil natijalariga ko'ra eng ko'p gidrogeoseysmologik tadqiqotlar Xitoyda o'tkazilgan bo'lib, jami magnitudasi $M=3,3-8,1$ bo'lgan 51 ta zilzilalar bilan (24 parametrlarda) anomaliyalar qayd qilingan.

Natijalar va muhokama

Olingan natijalarga ko'ra 194 ta zilzilalarda jami 40 ta parametrlarda o'zgarishlar kuzatilgan. Radioaktiv inert gaz bo'lgan Rn gazi anomaliyasi umumiy hisobda 18% ni tashkil qilgan. Yerosti suvlari sathining o'zgarishi 8% ni, natriy va xlor ionlari 7 % dan, sulfat ioni 6 %, geliy gazi 5 %, kalsiy ioni 3 %, yerosti suvlari temperaturasidagi o'zgarishlar 6 % ni, yerosti suvlari elektr o'tkazuvchanligi anomaliyalari 3 % ni qolgan parametrlar esa 2 % ni tashkil etdi.

Tadqiqot ishida 13 ta mamlakatlarda olib borilgan gidrogeoseysmologik kuzatuv natijalarininig zilzilalar bilan bog'liq anomaliyalarga oid xalqaro materiallar statistik tahlil qilindi. Ushbu maqolada 13 ta davlatda oxirgi yillarda kuzatilgan jami 194 ta zilzilalar bilan bog'liq anomaliyalar ajratib olindi. Olingan natijalarga ko'ra ushbu zilzilalarda jami 40 ta gidrokimyoviy parametrlarda o'zgarishlar kuzatilgan. Eng ko'p tadqiqotlar Xitoyda o'tkazilgan bo'lib 1975–2022-yillardagi jami 24 parametrlarda 51 ta magnitudasi $M=3,3-8,1$ bo'lgan zilzilalar bilan bog'liq anomaliyalar kuzatilganligi qayd qilingan. Yaponiyada esa 1976–2016-yillarda 12 ta parametrlarda magnitudasi $M=3,8-8$ gacha bo'lgan 22 ta zilzilalar bilan

bog‘liq anomaliyalar kuzatilganligi qayd qilingan. AQSH da 1909–1985-yillarda 4 ta parametrdagi magnitudasi $M=4-7,1$ kuzatilgan 19 ta zilzilalar bilan bog‘liq anomaliyalar kuzatilganligi qayd qilingan. O‘zbekistonda 1966–2013-yillarda 13 ta parametrlarda magnitudasi $M=3-7,0$ jami 12 ta zilzilalar bilan bog‘liq anomaliyalar kuzatilganligi qayd qilingan. Parametrlar bo‘yicha radioaktiv inert gaz bo‘lgan Rn gazi anomaliyasi umumiy hisobda 18% ni tashkil qilgan. Yerosti suvlari sathining o‘zgarishi 8% ni, natriy va xlor ionlari 7 % dan, sulfat ioni 6 %, geliy gazi 5 %, kalsiy ioni 3 %, yerosti suvlari temperaturasidagi o‘zgarishlar 6 % ni, yerosti suvlari elektr o‘tkazuvchanligi anomaliyalari 3 % ni qolgan parametrlar esa 2 % ni tashkil etganligi aniqlandi.

FARG‘ONA KUZATUV STANSIYASIDAGI XAVFLI EKZOGEN GEOLOGIK JARAYONLAR MONITORINGI

Ziyabov Sh.R.¹, Shonazarov Sh.X.², Majidova Sh.M.¹

¹O‘zbekiston Milliy universiteti Geologiya va muhandislik geologiyasi fakulteti, Geofizikaviy tadqiqot usullari kafedrası;

²“O‘zbekgidrogeologiya” DM Davlat monitoring xizmati

Dolzarbligi

Butun yer yuzi bo‘ylab tog‘li va tog‘ oldi hududlarida xavfli ekzogen geologik jarayonlar juda faol holda rivojlanadi. Ayniqsa, bu xavfli ekzogen geologik jarayonlardan eng zararlilaridan biri hisoblanadigan ko‘chki muhim o‘rinni egallaydi. Ushbu xavfli ekzogen geologik jarayonlarning aholi turar joy, sanoat obyektlari, dam olish maskanlari, avtomobil yo‘llari va kanallarning ba’zi joylarida sodir bo‘lishi favqulodda vaziyatlarni yuzaga keltirib, moddiy talofatlarga sabab bo‘ladi. 1994-yil 8-aprelda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 194-sonli farmoyishi ijrosi jarayonida Davlat kuzatuv xizmati tarkibida Farg‘ona kuzatuv stansiyasi tashkil etilib, hozirgi paytda ham ushbu stansiya ishlarining maqsadli yo‘nalishi Farg‘ona, Andijon, Namangan viloyatlari tog‘ va tog‘ oldi qismlarida xavfli ekzogen geologik jarayonlar monitoringini o‘tkazishdan iboratdir.

Materiallar va usullar

Farg‘ona kuzatuv stansiyasining asosiy mo‘ljallangan vazifalari sifatida quyidagilarni bildirib o‘tish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ya’ni xavfli

ekzogen geologik jarayonlar rivojlangan joylarini topish, aniqlash va ularning xavfidan davlat boshqaruv organlari, FVV boshqarmalari va uning hududiy strukturalarini ogohlantirish; uchastkalarda xavfli ekzogen geologik jarayonlar parametrlari o'zgarishlarini tahlil qilish va baholash, ularni tabiiy va texnogen omillar asosida faollashuvini va tarqalishini o'rganish; fazoviy tasvirlarni qo'llagan holda ko'chkilarni aniqlash, hududiy vizual kuzatuv ishlarini o'tkazish; o'lchov uskunalari, topogeodezik reperlar, markalar bo'yicha ko'chkilar dinamikasi va rivojlanish mexanizmiga ta'sirini o'rganish va kuzatuv tarmog'ini tiklash; ko'chkilar paydo bo'lish vaqti va joyini aniqlashda ichki va tashqi kuchlarning bir paytda birgalikdagi ta'sirini baholash; qorlarning erishi, qiyaliklar asosining yuvilishi, tuproq haroratining o'zgarishi, buloqlar suv sarfi, quduqlarda yer osti suvlari sathi bo'yicha, yog'ingarchiliklarni miqdori va intensivligini nazorat qilish kabi ishlar olib boriladi.

Farg'ona vodiysining tog'li va tog'oldi hududlarida 2017–2019-yillarda xavfli ekzogen geologik jarayonlarni monitoring qilish natijasida bir qancha ishlar amalga oshirilgan. Bular qatorida xavfli ekzogen geologik jarayonlarning rivojlanish zonalari chegaralarini topish va yanada aniqlashtirish, ularning mumkin bo'lgan faollashuvini o'rganish, xavfli ekzogen geologik jarayonlar parametrlarini tahlil qilish va baholash, ularning rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash hamda tabiiy va texnogen omillar ta'sirida tarqalishni aniqlab ko'chkilar to'g'risidagi axborot bilan ta'minlash hisoblangan.

Natijalar va ularning muhokamasi

1994-yilda Farg'ona vodiysi Chortoq shahrining Beshkap mahallasi ustidagi Chortoq adirining shimoliy yon bag'irlarida uzunligi 60 m, eni 20 sm gacha bo'lgan yoriq paydo bo'lgan. Potensial ko'chki hajmi 70 ming m³ ni tashkil etgan. Ko'chki sodir bo'lishi mumkin bo'lgan hududda 38 ta fermer xo'jaligi mavjud bo'lib, ayni paytda ko'rsatmalarga ko'ra boshqa doimiy yashash joylariga ko'chirilgan. Ko'chkining yanada faollashishi bilan yana 12 ta fermer xo'jaligi uchun xavf tug'ilgan. 2017–2019-yillar davomida ilgari o'rnatilgan asbob-uskunalardan (1 ta deformometr, 2 ta tenzometr va 3 marka) foydalanib, yoriqlar rivojlanish dinamikasini kuzatish davom ettirilgan.

2017-yilda asboblarda yordamida aniqlangan siljishning kattaligi 0,8 sm gacha, siljish tezligi 0,010 mm/kunni tashkil etgan va markalar bo'yicha siljish qiymati 2,1 sm gacha, siljish tezligi 0,011 mm/kunni tashkil etgan. GPS

kuzatuvlari natijalariga ko‘ra, gorizontal siljishlar 2,4 mm, vertikal siljishlar 0,4 mm ni tashkil qilgan.

2018-yilda siljish qiymati 1,0 sm gacha, siljish tezligi 0,011 mm/kun, markalar bo‘yicha esa siljish 1,9 sm gacha, siljish tezligi 0,013 mm/kun ni, GPS kuzatuvlari natijalariga ko‘ra, gorizontal siljishlar 1,3 mm, vertikal siljishlar -0,6 mm ni tashkil etgan.

2019-yilda esa siljish qiymati 0,6 sm gacha, siljish tezligi 0,006 mm/kun, markalar bo‘yicha esa siljish 1,5 sm gacha, siljish tezligi 0,013 mm/kun ni tashkil qilgan. GPS kuzatuvlari natijalariga ko‘ra, uchastkaning yuqori qismida gorizontal siljishlar 1,5 sm, vertikal siljishlar - 0,8 sm, o‘rta qismida gorizontal siljishlar 0,8 sm, vertikal siljishlar - 1,1 sm hamda pastki qismida gorizontal siljishlar 1,3 sm, vertikal siljishlar - 0,6 sm ni tashkil etgan.

Umumiy bajarilgan ishlar doirasida xavfli ekzogen geologik jarayonlar sodir bo‘ladigan zonalarda aholi xavfsizligini ta’minlash uchun yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan ko‘chkining hajmi va chiziqli parametrlari, tranzit va tarqalish chegaralari, asosiy siljishning kutilayotgan vaqti, oqibatlarini oldini olish va mahalliyashtirish bo‘yicha bir qator chora-tadbirlar ko‘rsatib o‘tilgan.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ГИС ЮРСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БХНГР

Абдуллаев Н.К., Атабаев Д.Х.

Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана имени
Мирзо Улугбека

Актуальность

На сегодняшний день особое внимание уделяется исследованию петрофизических свойств терригенных и карбонатных пород. В этом контексте изучение коллекторских свойств пород перспективных районов Узбекистана и выявление общих закономерностей их распространения имеют ключевое значение для развития нефтегазовой промышленности республики.

По результатам многочисленных исследований в пределах Денгиз-кульского и Култакского поднятия Бухаро-Хивинского нефтегазонос-

ного региона установлена широкая приуроченность газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений (Хаузак, Шады, Уртабулак, Зеварды, Тегермен, Узуншор, Самантепа и др.) к развитым в карбонатной и терригенной толще рифовым массивам, группирующимся в несколько разновозрастных рифовых систем.

Вопросы тектоники, стратиграфии и литолого-фациальных особенностей, а также обоснование их нефтегазоносности освещены в работах таких исследователей, как Г.С. Абдуллаев, В.П. Алексеев, К.А. Алимов, А.Н. Арнаутов, А.Г. Бабаев, Р.А. Габрильян, Я.Х. Иминов, Х.Х. Миркамалов, А.Х. Нугманов, Ш.С. Раджабов, В.И. Троицкий, С.К. Саямова, Е.И. Симоненко, Л.С. Хачиева, М.Э. Эгембердыев и других авторов.

Терригенные отложения вскрыты на площадях Куйи Памук №1ТЮ, Самантепа №1ТЮ, Култак №1ТЮ, Восточный Денгизкуль скв. №1П, Памук скв.№1П, Бердикудук скв.№1 и др.

В возрастном отношении отложения терригенной юры представлены тремя отделами: нижним, средним и верхним.

Осадки полной мощности терригенной юры в Юго-западной части месторождений БХНГР вскрыты не во многих скважинах. В большинстве из них вскрыта лишь только верхняя часть терригенной толщи.

На Уртабулакской площади, где терригенная юра вскрыта на полную мощность в скважине 102, чётко наблюдается двухчленное её строение: нижняя часть преимущественно континентальная и верхняя, сложенная преимущественно лагунно-морскими образованиями.

Континентальная толща терригенной юры представлена, в основном, аргиллитами, с прослоями алевролитов, песчаников и бурого угля.

В строении верхней части терригенной толщи также преобладают терригенные осадки (глины с прослоями песчаников и алевролитов), за исключением верхней половины толщи, в разрезе которой появляются прослой и пропластки известняков с остатками фауны.

Мощность терригенной юры в скважине 102 Уртабулак составляет 601 м.

Материалы и методы

Комплексная интерпретация данных ГИС показывает что на площади Уртабулак скв.№1 в рассматриваемом интервале разреза выделены 4 пластов-коллекторов, с открытой пористостью от 8,37% до

6,59%, часть разреза характеризуются низко поровыми и низкими ФЕС. По характеру насыщения пласты № 1 и №2 оцениваются как продуктивные.

А так же, интерпретация данных ГИС на площади Култаскв.№1 Тю показывает в рассматриваемом интервале разреза выделяется 3 пласта-коллектора, с открытой пористостью от 5.64% до 10,77%, часть пластов глинистые ($K_{гл} > 15\%$) и характеризуются с низкими ФЕС. По характеру насыщения пласты № 1 и №2 оцениваются как продуктивные.

Для юрских терригенных отложений, методы геофизического каротажа дают различные показатели, позволяющие оценить свойства пород. Если рассмотреть показатели по каждому методу каротажа отдельно:

Гамма-каротаж (ГК) выделяет элементы, такие как калий, уран и торий. В терригенных отложениях юры глины показывают высокие значения радиоактивности. Песчаники и другие менее радиоактивные породы показывают низкие значения. Нейтронный каротаж (НК) чувствителен к количеству водорода в породе, что напрямую связано с содержанием воды. Глины дают высокие показания (за счет содержащейся в них воды). Песчаники, особенно насыщенные углеводородами, показывают низкие значения. Акустический каротаж (АК) измеряет скорость звуковых волн через породы, что помогает определить их уплотненность и пористость. Более плотные породы (например, песчаники) показывают высокие скорости. Менее плотные породы (например, глины) дают низкие скорости. Электрический каротаж (ЭС) измеряет сопротивление пород току. Глины имеют низкое сопротивление из-за высокого содержания воды и ионов. Песчаники, особенно насыщенные углеводородами, имеют высокое сопротивление. Индукционный каротаж (ИК) также измеряет электропроводимость пород, но через индуцированные электромагнитные поля, что полезно в сильно сопротивляющихся пластах. Высокая проводимость характерна для насыщенных водой глин. Низкая проводимость характерна для пористых, углеводородонасыщенных песчаников.

Результаты и их обсуждение

Стоит отметить, что эти методы в комплексе позволяют не только разделить породы на песчаники и глины, но и эффективно выявить углеводородонасыщенные пласты в терригенных толщах, оценить их

пористость, водонасыщенность и другие важные параметры. Перспективность углеводородности на данных отложениях подтверждается имеющимися прогнозами. Дополнительно рассматривается возможность открытия залежей нефти и газа в палеозойских породах фундамента. Тем не менее, в настоящее время и в обозримом будущем основное внимание уделяется изучению терригенных формаций юры, что делает исследование их структурных характеристик приоритетной задачей геологоразведочных работ.

ЗАРАФШОН ҲАВЗАСИДАГИ СУВ ОМБОРЛАРИНИНГ ГЕОЛОГИЯСИ

Абдурайимова О.Б.

Ўзбекистон, Тошкент, Шароф Рашидов номидаги
Самарқанд давлат университети

Долзарблиги

Зарафшон ҳавзасидаги сув омборлари вужудга келмасдан аввал Зарафшон дарёси Ўрта Осиёнинг бошқа дарёлари сингари неоген даврида пайдо бўла бошлаган ва тўртламчи даврга қадар Орол денгизининг ўрнидаги сув ҳавзасига келиб қуйилган. Тўртламчи даврнинг бошларида дарё қуйи оқимининг умумий йўналишини шимолдан жануб томон ўзгартира бошлаган. Натижада, шимолда Султон Вайс, жанубда Зиёвиддин тоғларигача, шарқда Қулжук тоғи ва ғарбда Қорақум чўллари орасида тентираб юрган. Тўртламчи даврнинг ўрталарида Қашқадарёнинг юқори оқими Зарафшон дарёсининг тармоқларидан бири бўлган, Сангзор дарёси ҳам Зарафшонга келиб қуйилган. Бу даврга келиб, Зарафшон дарёси ўзининг юқори оқимида Қашқадарёдан ажралган. Зарафшон дарёсининг суви кўп бўлган даврларда унинг қуйи оқимида катта қалинликда дарё қолдиқлари тўпланган ва атрофдаги ерларга нисбатан бирмунча кўтарилган. Натижада оқиб келаётган сув ўзига янги йўл ахтара бошлаган. Ўша даврда Зарафшон ўзанининг қуйи оқимининг шимолий қисми пастроқ ва қулай шароит бўлганлиги учун Яккатут кишлоғининг қаршисидан Зарафшон суви шимоли-ғарб, маълум масофадан сўнг жануби-ғарб томон оқа бошлайди ва Амударёга етади.

Зарафшоннинг бу қадимги ўзани ер устида яхши сақланган ва Махандарё номини олган. Махандарё ўзининг ўрта оқимида иккига бўлинган. Булардан бири шимоли-ғарб томон чўзилиб, Махандарё номини сақлаб қолган, иккинчиси эса жануб томон чўзилган ва Гуджейли деб аталган. Бу ўзанларнинг тузилиши бир хил емас. Уларнинг айрим қисмлари анча кенгаяди ва бундай жойларда кўллар ҳосил бўлган. Баъзи қисмлари эса кум уюмлари остида қолиб кўмилиб кетган. Уларнинг ўртача чуқурлиги 1,5–2 метрдан ошмайди.

Мамлакатимизда ўтган XX асрнинг биринчи ярмида сув омборлари Косонсой дарёсида (Косонсой сув омбори) ва Сирдарёда (Фарҳод сув омбори) қурилган. 1950-йилларга келиб юртимизда суғорма деҳқончилик ривожланиб, минглаб гектар бўз ва қўриқ ерлар ўзлаштирилди. Шу билан бир қаторда, йирик саноат марказлари (Ангрен, Чирчиқ, Навоий шаҳарлари) бунёд этилди. Бунинг натижасида эса сувга бўлган талаб ва эҳтиёж янада ошиб кетди.

Шу туфайли Ўзбекистон дарёларида янада кўплаб сув омборлари қуриш ишлари бошланди. 1952 йилда сув сифими 845 млн.м³ бўлган Зарафшон дарёсида Каттакўрғон сув омбори қурилган ва ҳозирда 10 дан ортиқ сув омборлари мавжуд.

Материал ва усуллар

Сув омборларини лойиҳалаш, яратиш ва улардан фойдаланишнинг нафақат илмий, балки амалий усуллари мавжуд. Сув омборларини таснифлаш ва типлаштириш бир вақтнинг ўзида табиий, техник, экологик ва ижтимоий жиҳатларни ҳамда уларнинг табиий, иқтисодий ва ижтимоий шароитлари турли ҳудудлар учун ўзига хослигини ҳисобга олиш талаб қилинади. Шу сабабли, сув омборларини универсал тизимлаштириш-нинг зарурий бошланғич босқичи хусусий (алоҳида мезонлар, параметрлар ва хусусиятлар бўйича) таснифлаш ва типификацияларни ишлаб чиқиш билан тавсифланади.

Сув хавзаларида кечадиган ҳодисалар қонуниятларини тўла ўрганиш, тегишли хулосалар чиқариш ва улардан амалда самарали фойдаланиш мақсадида турли тадқиқот усулларида фойдаланилади. Улар ичида энг асосийлари стационар, экспедиция ва тажриба-лаборатория усуллари дир. Стационар усулда сув объектлари (дарёлар, кўллар, музликлар)нинг гидрологик режими элементлари кўп йиллар давомида куннинг маълум белгиланган соатларида мунтазам равишда

кузатиб борилса, стационар усулда кузатиш ишлари фан ва амалиёт эҳтиёжларини ҳисобга олиб, мутахассислар томонидан махсус тузилган ягона ва дастур ва қўлланмаларга қатъий амал қилган ҳолда бажарилади.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, Зарафшон ҳавзасидаги сув омболари геологияси ва келиб чиқиши турлича бўлиб, улардан кўп мақсадли фойдаланиш усуллари ривожлантириш ва бу соҳани такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Сув омборларининг қурилишида уларни техник жиҳатдан мукамал ҳолатда барпо этиш, дарёлар сув режимини тартибга солиш, гидроэнергетика, балиқчилик ва рекреация мақсадларида самарали фойдаланишни ташкил қилиш билан бирга халқ хўжалигининг эҳтиёжларида сув ресурсларидан унумли ва тежаб-тергаб, оқилона фойдаланиш масалаларига алоҳида эътибор берилиши талаб этилади.

ИНТЕГРАЦИЯ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКЕ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ

Азимов А.М.

Узбекистан, Ташкент, АО «O'zlitineftgaz»

Актуальность

В последние годы вопросы безопасности и эффективности управления инфраструктурой в нефтегазовой отрасли стали особенно актуальны из-за роста технологической сложности проектов и ужесточения экологических требований. Традиционные методы геологического и геофизического мониторинга (сейсморазведка, буровые исследования) имеют ряд ограничений по точности и оперативности. Интеграция лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов (дронов) открывает новые возможности для сбора высокоточных данных и мониторинга объектов в реальном времени, что позволяет существенно повысить безопасность и снизить операционные риски.

Материалы и методы

На сегодняшний день существует несколько передовых технологий лазерного сканирования как LiDAR (Light Detection and Ranging), ToF (Time-of-Flight), фазовые лазерные сканеры и прочие. Наиболее часто принимаемой технологией в геологии и геофизике является LiDAR. Алгоритм применения данной технологии состоит из:

1. Лазерное сканирование: Использование дронов с лидарными системами для создания детализированных 3D моделей рельефа, инфраструктуры и подземных объектов.

2. Анализ геофизических данных: Интеграция данных лазерного сканирования с результатами сейсморазведки и других геофизических исследований.

3. Математическое моделирование: Построение прогнозных моделей на основе данных лазерного сканирования для оценки изменений ландшафта и инфраструктуры.

4. Автоматизированная обработка данных: Использование ПО для обработки данных и интеграции их в системы управления инфраструктурой.

Результаты и их обсуждение

Эффект от применение данной технологии выражается в улучшении точности геологических данных, снижении операционных рисков и экономии ресурсов. На сегодняшний день, ряд кейсов использования данной технологии:

1. Компания Shell и месторождение Малампая (Филиппины): Shell активно использует дроны с лазерным сканированием для мониторинга газовых месторождений. На месторождении Малампая дроны применяются для создания 3D-карт и инспекций сложных конструкций и трубопроводов.

2. British Petroleum и проекты на Аляске: BP применяет лазерное сканирование с использованием дронов для мониторинга состояния трубопроводов и инфраструктуры на своих месторождениях на Аляске.

3. Роснефть и Восточная Сибирь: В России компания «Роснефть» применяет лазерное сканирование на беспилотниках для мониторинга нефтепроводов в Восточной Сибири. В условиях экстремальных температур и сложного рельефа дроны позволяют оперативно проводить

инспекции и выявлять потенциальные дефекты трубопроводов, снижая риски аварий и утечек нефти.

Интеграция лазерного сканирования и дронов в геологические и геофизические исследования доказала свою эффективность в ряде крупных нефтегазовых проектов по всему миру. Эти технологии существенно увеличивают точность данных, оперативность их получения и безопасность операций. Однако остаются вопросы, связанные с высокой стоимостью оборудования и сложностью интеграции данных в существующие системы управления.

Тем не менее, в долгосрочной перспективе использование таких технологий позволяет снизить расходы на техническое обслуживание, предотвратить аварии и сократить время простоя оборудования. Это делает лазерное сканирование на беспилотниках важным элементом для управления нефтегазовыми проектами.

ВЫЯВЛЕНИЕ АКТИВНЫХ РАЗЛОМНЫХ ЗОН ПО ДАННЫМ СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО РАДАРА С СИНТЕЗИРОВАННОЙ АПЕРТУРОЙ

Алимухамедов И.М., Мамарозиков Т.У.

Узбекистан, Ташкент, Институт сейсмологии им. Г.А. Мавлянова
Академии наук Республики Узбекистан

Актуальность

Непрекращающиеся эндогенные геологические процессы, происходящие в земной коре, находят свое отражение в виде современных тектонических движений, которые проявляются в виде землетрясений. Напряжение, накапливающееся в ходе данных процессов, высвобождается на активных разломах. Выявление и картирование данных разломных зон позволяет разработать механизмы предупреждения стихийных бедствий, что особенно актуально для территории Республики Узбекистан, которая находится в сейсмически активном регионе.

Материалы и методы

Одними из ключевых методов при выявлении разломных зон являются геофизические методы такие как – гравиразведка и магниторазведка. Развитие методов дистанционного зондирования открыло возможность к региональным исследованиям, направленным на выявление разломных посредством радиолокационных изображений. Одним из таких методов является метод интерферометрического радара с синтезированной апертурой (InSAR). Данный метод основан на регистрации изменения фаз отражения видимого света от Земной поверхности что позволяет выявить изменения в рельефе.

Сейсмометрические наблюдения позволяют производить регистрацию землетрясений и выполнить их локацию. Комбинирование методов позволяет повысить достоверность получаемых результатов.

Материалами исследования служили записи Ургутского землетрясения, которое произошло 6-го мая 2024 года, а также данные метода интерферометрического радара с синтезированной апертурой для периода апрель-май 2024 г.

Результаты и их обсуждение

Землетрясение 6-го мая 2024 года с магнитудным показателем $M_L=4.4$ произошло не далеко от центра Ургута в Самаркандской области. Зарегистрировало это землетрясение станции как Агалык, Бахмал, Жиззах, Пачкамар, Байсун и Зарабах.

По данным анализа данных InSAR выявлено наличие линейной аномалии, с центром разности фаз которая ложится на данную аномалию близ Ургута.

Такое взаимное расположение эпицентра землетрясения с линейной аномалией по данным InSAR позволяет судить о наличии активного разлома близ г. Ургута.

Выводы

InSAR являются экономичеки эффективным инструментом при локации активных разломов в пространстве. Применение данного метода в комплексе с данными сейсмического мониторинга позволяют подтвердить получаемые данные.

Данная работа выполнена в рамках исследовательского проекта REP - 04032022/209 Enhancement of an integrated monitoring network of seismic processes on the territory of Uzbekistan.

ПРОГНОЗНО-ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОЩАДЬ КАТЫРТАС – РЕЗЕРВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ КРИТИЧЕСКИХ МЕТАЛЛОВ УЗБЕКИСТАНА

Амиров Э.М., Марипов Б.Б.

Узбекистан, Ташкент, Университет геологических наук
Узбекистан, Ташкент, Институт геологии и геофизики имени Х.М.
Абдуллаева при УГН (университет геологических наук)

Актуальность

Набирающие все большее развитие в мире процессы, связанные с переходом на экологически безопасные, пост углеродные технологии актуализируют проблему сырьевых источников для высокотехнологичных производств. С этой целью развитые страны, такие как, Евросоюз, Китай, США, Россия формируют список минерального сырья, дефицит которых на мировых рынках может привести к негативным последствиям в производственном секторе. В перечне критических металлов большое место занимает вольфрам.

Из всех известных на сегодняшний день металлов вольфрам самый тугоплавкий. Он используется в космической отрасли, электронике, в сталелитейном производстве, атомной энергетике.

В Узбекистане имеются реальные перспективы расширения минерально-сырьевой базы вольфрама. Одним их перспективных в этом отношении является Турбай-Сарытауская рудная зона (РЗ) в горах Букантау (Центральные Кызылкумы).

Материалы и методы

Методическая основа работы заключалась в анализе факторов рудоотложения.

Данная зона прослеживается в субширотном направлении протяженностью более 30 км шириной 2-5 км от Турбайского интрузива до восточного экзоконтакта Катыртасского интрузива. К западу и востоку испытывает миграцию, огибая с севера и юга эти массивы. Зона трассируется цепочкой штоков гранодиоритов нижней перми Р₁, дайковым поясом.

На восточном фланге Турбай-Сарытауской РЗ размещена перспективная площадь Катыртас. Она частично перекрыта чехлом

мезозой-кайнозойских отложений мощностью от 10 до 100 м.

Ее геологическая позиция – экзоконтакт гранитоидного массива в сфере влияния Турбайского разлома на пересечении его поперечными северо-восточными разломами.

Вмещающие породы – кремнисто-терригенные отложения кокпатасской и ходжаахметской свит. Карбонатные прослойки редки. Падение пород пологое к северу. Породы ороговикованы на расстоянии до 1 км от интрузива, что свидетельствует о его пологом залегании.

Сам Кытыртасский интрузив гетерогенен: южная и северная его части сложены граносиенитами, центральная – адамеллитами.

Дайки принадлежат трем комплексам: догранитоидному (керсантиты, минетта), Сарытаускому (диоритовые порфириды, плагиофиры), Саутбайскому (аплиты, сиено-гранодиориты, камптоспессартиты). Плотность их достигает 5-10 и более на 100 р.

Из структурных элементов доминируют продольные ступенчатые сбросы с опущенными северными боками с амплитудами до 50-100 м.

Морфология интрузива сложная, с волнообразными поднятиями в экзоконтакте основного массива.

На площади Кытыртас вскрыт ряд рудных сечений, представляющих зоны окварцевания и метасоматической проработки. Они приурочены к дайкам и их зальбандам.

Продуктивная геохимическая ассоциация: As, Ag, Sb, Pb, Zn, Cu. Характерный компонент рудоотложения – вольфрам, создающий повышенные концентрации (более 0,1%) в скарнах, березитах, измененных керсантитах. Отмечаются вольфрамоносные магнезиальные скарны (из-за слабого развития карбонатных пород).

Золотая и сопутствующая ей сульфидная минерализация (пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит) наложена на все возрастные группы даек.

Околорудные изменения – это низкотемпературная ассоциация лиственито-березитов (кварц, серицит, хлорит, кальцит).

Рудно-формационный тип Кытыртасского участка – вольфрам-золоторудный березитовый жильно-штокверковый.

Он представлен жилами, системами сближенных жил, линейных штокверковых зон крутого падения в терригенно-кремнистых, терригенных разрезах и гранитоидах С₃-Р₁.

Околорудные изменения: окварцевание, серицитизация, карбонатизация, реже альбитизация с золото-арсенопирит-кварцевым, золото-шеелит-кварцевым, золото-полисульфидно-кварцевым (пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, антимонит) минеральными типами руд. Концентрации вольфрама в рудах: n-0,01 до первых десятых %.

Результаты и их обсуждение

Анализ геологической позиции и размещения полезных ископаемых (золото, вольфрам) обосновывает, что на площади Катыртас возможно обнаружение новых месторождений золото-вольфрамового оруденения.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАНА

Антонов А.Е., Джаббаров Б.Н.

Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева ГФУ
Министерства горнодобывающей промышленности и геологии РУз.

Актуальность.

Уран является одним из наиболее перспективных источников современной энергетики. Использование атомной энергии снижает зависимость от сжигания угля, нефти и газа и ведет к снижению выбросов в атмосферу углекислоты. Во многих странах, в том числе в Узбекистане, планируется строительство новых АЭС. Постановлением Президента Республики Узбекистан, № ПП-319 от 14.07.2022 г, предписывается: осуществить геологоразведочные и научно-исследовательские работы для открытия новых месторождений урана, увеличения его минерально-сырьевой базы до 100 тысяч тонн, увеличения в два раза объема добычи и переработки уранового сырья, а также извлечения попутных редких и редкоземельных металлов на основе современных инновационных технологий с использованием передового зарубежного опыта.

Материалы и методы.

Инновационное совершенствование процесса разведки урановых месторождений на изучаемых месторождениях Кызылкумской провинции Узбекистана ведется по трем направлениям:

1. Инновации при производстве буровых работ, затраты на которые составляют до 80-85% общей стоимости геологоразведки, заключаются в разработке и внедрении принципиально новых конструкций буровых инструментов, позволяющих значительно увеличить скорость проходки и объем извлекаемого кернового материала.

2. Извлечение из урановых руд попутных редких и редкоземельных элементов значительно повышает ценность минерального сырья. Совершенствование методики аналитических работ по определению урана и попутных полезных компонентов - тория, стронция, селена, молибдена и иттрия ведется на базе рентгеноспектрального метода на установках АРФ-6, АРАФ-1 и S8 Tiger. Ведется изучение растворимых соединений, таких, как

ионы уранил-карбонатных комплексов $[UO_2(CO_3)_3]^{4-}$.

3. Изучение совместного нахождения месторождений урана и углеводородов в единых осадочных бассейнах способствует выявлению новых крупномасштабных месторождений урана. Рассеянные в ураноносных осадочных горизонтах нефть и газ, их ионы CO_3^{2-} and HCO_3^- способствуют обогащению и осаждению урана. Определение содержаний углеводородов и других попутных компонентов в ураноносных пластах песчаников производится рентгено-флуоресцентным, нейтронно-активационным, рентгеноспектральным, масс-спектрометрическим с индуктивно-связанной плазмой методами.

Результаты и их обсуждение.

1. Инновации при производстве буровых работ с применением модифицированного колонкового набора с усовершенствованной конструкцией HRQC совместно с PDC (Polycrystalline diamond cutters) и ВПТ (долото), значительно повысило проходимость в различных категориях горных пород. Для мягких пород использованы ступенчатые пика-коронки КВА-107/47,6 для бурения с отбором керна, и в паре с внутренней бурильной трубой с долотом ВПТ PDC - 45,6 для бурения без отбора керна. Для твердых пород инструмент комплектуется ступенчатой буровой головкой TPDC Н 110/47.6 для бурения с отбором

керна, и в паре с долотом ВIT PDC 45,5 со съемной внутренней бурильной трубой без отбора керна. Это минимизирует затраты времени, за счет разработанного колонкового набора типоразмера HRQ конструктивно адаптированного к системе «Coring While Drilling». При таком инновационном подходе обеспечено получение требуемой кондиции керна от 85 до 100% в сыпучих горных породах, с увеличением производительности бурения до 40%.

2. Установлено, что попутные компоненты урановых руд включают Se, Ga, Sc, Re, V, Mo. При этом Se концентрируется позади ролла - уранового рудного тела, а остальные элементы непосредственно в рудном теле совместно с ураном. Se, Sc, Re, Mo могут экономически рентабельно извлекаться из руды попутно с ураном. Извлечение из руды попутных компонентов - стронция, селена, молибдена и иттрия повышает ценность добываемого сырья на 150 %.

3. Ведется совместное изучение месторождений урана и углеводородов в единых осадочных бассейнах.

Южные звенья Кызылкумского уранового пояса – Букинай-Кенимехская и Кетменчи-Сабырсайская рудные зоны – сближаются с северной частью Бухара-Хивинской нефтегазоносной области. К Центрально-Кызылкумской и Зирабулак-Зиаэтдинской зонам антиклинальных поднятий и прогибов здесь с юга примыкают Газлийское, Каганское, Мубарекское поднятия с нефтегазовыми месторождениями Куюмазар, Караиз, Шурчи, Акджар и др. и разделяющие их Рометанский и Янбашинский прогибы.

Влияние близости нефтегазовых месторождений проявляется в том, что в зонах пластового окисления инфильтрационных урановых месторождений Букинай, Кенимех, Кетменчи и Сабырсай восходящие восстановительные термальные растворы имеют углеводородный состав, в отличие от рудных полей севера Кызылкумской провинции (Учкудук, Сугралы и др.) с растворами углекисло-углеводородно-водородного состава. В зоне сближения поясов урановых и нефтегазовых месторождений углеводородные флюиды из нефтегазовых резервуаров участвуют в процессе уранового рудообразования, способствуя образованию крупных месторождений урана песчаникового типа. При продолжении геологоразведочных работ на уран необходим

более глубокий анализ результатов предыдущих работ на нефть и газ на рассматриваемой территории, в том числе глубоких буровых скважин.

ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ НА ГРАНИТНОМ КАРЬЕРЕ В БЕЛАРУСИ

Аронов А. Г., Беляева В. А., Мартинович Ю. В., Терещенко К. В.
Республика Беларусь, Минск, Центр геофизического мониторинга НАН
Беларуси

Актуальность

Проблема воздействия горнопромышленных комплексов на жилую застройку является важной и актуальной, особенно в районах, где ведется разработка полезных ископаемых открытым способом. Это может привести к повреждению зданий и их дальнейшей непригодности для эксплуатации.

Целью работы стала инструментальная оценка сейсмического воздействия на жилую застройку г. Микашевичи при проведении массовых промышленных взрывов на гранитном карьере «Микашевичи».

Материалы и методы

Для получения обоснованных данных о характере сейсмических воздействий от взрывов различной мощности на разных горизонтах отработки породы в карьере были изучены: 1) характер затухания суммарной векторной скорости и ее составляющих в зависимости от расстояния, как для отдельных взрывов, так и в целом для всех рассматриваемых взрывов; 2) зависимость суммарной векторной скорости от приведенного расстояния.

Для мониторинга промышленных взрывов и оценки их влияния на зону жилой застройки города Микашевичи на месторождение строительного камня «Микашевичи» в августе 2023 года была установлена сеть станций «Гранит». Две станции из сети (МКЕЕ, МКСЕ) располагались в жилой зоне. Сейсмологические наблюдения проводились цифровыми станциями в составе короткопериодных трехкомпонентных

сейсмометров-велосиметров LE-3DLite/1s и регистраторов сейсмических сигналов GeoSig GMSplus и Delta-03M.

Для обработки сейсмических записей взрывов был использован программный комплекс SeisComP версии 5. В процессе первичной обработки сейсмических записей выделялся «полезный» сигнал на уровне микросейсмического шума с последующей интерпретацией амплитудных изменений в виде расстановки фаз вступления продольных и поперечных волн.

Исходные данные, такие как мощность взрыва (средняя масса заряда одной скважины, масса заряда по блоку), местоположение взрыва, расстояния до пунктов сейсмологических наблюдений, инструментально зарегистрированная скорость смещения грунта, были использованы для определения степени сейсмического воздействия.

Результаты и их обсуждение

Значения локальных магнитуд M_L , полученные по результатам камеральной обработки взрывов, соотносились с фактически использованными в промышленных взрывах массами зарядов по материалам горнодобывающего предприятия с последующей линейной аппроксимацией в пределах заданного доверительного интервала $\pm 0,2\sigma$. Полученные результаты дали основание утверждать, что планируемые взрывы со средней массой заряда по одной скважине от 150 до 750 кг (или с массой заряда по блоку от 10 000 до 100 000 кг) с 98%-ной вероятностью попадут в рассматриваемый доверительный интервал, согласующийся с диапазоном изменения локальных магнитуд от 2,25 до 3,15.

При изучении сейсмического эффекта промышленных взрывов необходимо иметь данные о микросейсмическом фоне в районе проведения работ. Для подробного спектрального анализа были выбраны взрывы, суммарная векторная скорость смещения грунта которых оценивалась значениями более 0,3 см/с. Наибольший вклад в спектр вносят частоты до 15 Гц. На всех спектрах можно отметить небольшой пик около 100 Гц. Абсолютно у всех полученных спектров Накамуры присутствует максимум около частоты 2,5 Гц, что позволяет сделать следующий вывод: для зданий и сооружений вблизи расположения некоторых сейсмических станций сети данная частота является

резонансной и должна быть учтена при оценке влияния сейсмических воздействий.

Для проведения оценки влияния промышленных взрывов на здания и сооружения в г. Микашевичи был выбран способ критических горизонтальных скоростей колебаний для различной степени повреждения разных типов зданий согласно данным работы. За «представительные» здания принимались объекты, соответствующие параметрам этажности, материала и близости расположения к станции. В качестве «представительного» одноэтажного кирпичного здания было выбрано здание ДОСААФ (190 метров от станции МКЕЕ), в качестве «представительного» многоэтажного кирпичного здания – Здание Церкви 285 метрах от станции МКЕЕ).

Для «представительного» здания Церкви (многоэтажное кирпичное здание) все взрывы со скоростями смещения грунта выше 0,3 см/с, но ниже 0,6 см/с будут вызывать легкие повреждения в 5% случаев. За весь период наблюдений таких взрывов было зафиксировано 12. Следовательно, взрывы, которые могут вызвать легкие повреждения у данного «представительного» здания при однократном воздействии, составят 18 % от общего числа анализируемых взрывов. Для «представительного» здания ДОСААФ (одноэтажное кирпичное здание), при воздействии скорости смещения грунта выше 0,5 см/с будут возникать легкие повреждения в 5% случаев. За весь период наблюдений было зафиксировано два таких взрыва со скоростью смещения грунта выше 0,5 см/с. Следовательно, взрывов, которые могут вызвать легкие повреждения у данного «представительного» здания при однократном воздействии, будет всего 3 % от общего числа анализируемых взрывов.

Проводимый анализ на возможное возникновение повреждений здания осуществим для однократного воздействия на здания и сооружения. Вероятность повреждения возрастает при повторяющихся воздействиях. Вероятность повреждения здания увеличивается с ухудшением его состояния, постоянные легкие повреждения могут привести к более значительным повреждениям.

СВЯЗЬ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ С СОВРЕМЕННЫМИ ЭНДОГЕННЫМИ РЕЖИМАМИ НА ПРИМЕРЕ ДЕНГИЗКУЛЬСКОГО ПОДНЯТИЯ

Атабаева Ф.Р.¹, Абдуллаев Н.К.², Атабаев Д.Х.², Раджабов Ш.С.²

¹ГУ «Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева» ГФУ
Министерство горнодобывающей промышленности и геологии РУз.

²Национальный университет Узбекистана им. Мирзо-Улугбека

Актуальность

Нефтегазоносность месторождений связана с комплексом геологических процессов, включая процесс осадконакопление, формирование и сохранение органического вещества, эндогенные процессы, такие как тектонические движения, магматическая активность и формирование разломов. Эти факторы оказывают ключевое влияние на генерацию, миграцию и накопление углеводородов. Примером региона, где такие процессы оказали значительное влияние на формирование нефтегазоносных систем, является Денгизкульское поднятие в центральной части Чарджоуской ступени Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона. Доказанная нефтегазоносность этого региона, относящаяся к юрским отложениям, является важным объектом для изучения эндогенных процессов и их роли в формировании нефтегазоносности. Данная тектоническая структура характеризуется наличием разломов, зон сейсмической активности и другими геодинамическими процессами. В связи с этим изучение и анализ современных эндогенных процессов является актуальной задачей в процессе изучения нефтегазоносности исследуемой территории.

В Денгизкульском поднятии расположены крупные месторождения нефти и газа, такие как Денгизкуль, Восточный Денгизкуль, Уртабулак, Северный Уртабулак, Хаузак, Шады, Тегремен и Западный Тегремен и другие. Эти месторождения являются источниками значительных запасов углеводородов, и их продуктивность во многом связана с геологическими и тектоническими условиями региона. Эти месторождения были сформированы благодаря специфическим тектоническим и эндогенным процессам, которые обеспечили создание благоприятных условий для накопления углеводородов и формирования залежей нефти и газа.

Материалы и методы

В юго-восточной части Чарджоуской ступени, наблюдается сокращение мощности хемогенных осадков, что подтверждается соответствующим картированием отражающих сейсмических горизонтов Т3, Т4 и Т5, которые прослеживаются в сложной интерференции. Различным типам юрских карбонатных отложений соответствуют специфические сейсмогеологические модели. Например, одиночные рифы, рифовые постройки барьерного типа, биогермы, межрифовая зона и т.д.

По данным ВСП и акустического каротажа установлено, что пластовые скорости от площади к площади изменяются незначительно, рифовые известняки характеризуются пониженной плотностью, высокой пористостью и уменьшением пластовых скоростей.

Отражающий горизонт Т7 приуроченный к кровле терригенных юрских отложений прослеживается повсеместно, за исключением участков, соответствующих рифовым постройкам.

Эндогенные процессы включают тектонические движения, вулканическую активность и разломные структуры, которые создают благоприятные условия для образования ловушек и миграции углеводородов. Рассмотрим ключевые процессы эндогенных процессов на примере Денгизкульского поднятия.

1. *Тектонические движения.* Денгизкульское поднятие расположено в области активных тектонических процессов, связанных с древними платформенными структурами. Здесь тектонические силы привели к формированию положительных и отрицательных структур, которые на определенных стадиях геологического развития способствовали образованию рифовых построек, являющиеся основными ловушками для нефти и газа. Эти тектонические движения, также способствовали формированию благоприятных условий для накопления углеводородов в юрских отложениях региона.

2. *Разломы и трещины.* Разломные зоны Денгизкульского поднятия играют важную роль в миграции углеводородов. Разломы, образовавшиеся в результате тектонической активности, создают каналы для перемещения нефти и газа из глубинных нефтематеринских пород к коллекторам. Такие трещиноватые зоны увеличивают проницаемость пород и улучшают условия для накопления углеводородов. В данной ситуации важной составляющей является активность разломов и время

формирования разломов. Наиболее благоприятными условиями для миграции углеводородов вдоль разломов, является время их формирования и активизации, сопряженное со временем генерации углеводородов. Данная ситуация вполне сопоставима для центральной части Бухаро-Хивинского региона.

3. Тепловой режим. Эндогенный тепловой поток является одним из основных параметров способствующих генерации углеводородов. Данный режим также оказал значительное влияние на процессы генерации углеводородов в районе Денгизкульского поднятия. Повышенная температура на глубине способствовала преобразованию органического вещества и генерации углеводородов в интервале нефтематеринских пород, которыми являются нижнеюрские отложения. Данный процесс создал условия для формирования значительных месторождений углеводородов в регионе.

Результаты и их обсуждение

Современные эндогенные процессы продолжают оказывать влияние на нефтегазоносность региона Денгизкульского поднятия. Несмотря на тот факт, что тектоническая активность в этом регионе снизилась по сравнению с активными орогенными областями, сохраняется влияние старых тектонических структур, которые продолжают контролировать миграцию и скопление углеводородов. Понимание связи между эндогенными режимами и нефтегазоносностью в этом регионе будет являться ключевым фактором для успешной разведки и эксплуатации месторождений углеводородов.

ДАЙКАЛИ МАЙДОНИДА ТАРҚАЛГАН ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ТАВСИФИ (МОЛГУЗАР ТОҒЛАРИ)

Бегжонов Д.И., Турғунбоев Б.А.

Ўзбекистон, Тошкент, Ҳ.М.Абдуллаев номидаги

Геология ва геофизика институти

Долзарблиги

Алоҳида майдонларда тарқалган тоғ жинслари моддий таркибини ўрганиш, улардаги иккиламчи ўзгаришларни қайд этиш, алоҳида турлари бўйича ажратиш, уларнинг турли фойдали қазилмаларга истиқболлили-

гини аниқлаш геология соҳаси олдида турган энг дастлабки муҳим вазифалардан биридир.

Материаллар ва усуллар

Илмий ишга материал тайёрлаш учун дастлаб тадқиқот ҳудудида дала ишлари бажарилди. Дала шароитида олинган намуналар асосида тайёрланган шаффоф шлифлар бўйича тоғ жинсларининг минералогик-структуравий хусусиятлари замонавий ва юқори аниқликдаги “Nikon ECLIPSE LV100N POL” микроскопидан фойдаланилиб тавсифланди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Молгузар тоғлари Жанубий Тянь-Шань бурмаланиш тизимида жойлашган бўлиб, асос таркибдаги интрузив ҳосилалар ва метаморфик тоғ жинслари жуда кенг тарқалган ҳудуд ҳисобланади. Дайкали майдони Молгузар тоғларининг марказий қисмида 30 км² майдонни ўз ичига олади.

Дайкали майдонида тарқалган метаморфик тоғ жинсларидан қумтошли, алевролитли сланецлар ва магматик ҳосилалардан дайка шаклидаги габбро-диабазлар бўйича дастлабки ўтказилган минералогик-петрографик тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

Қумтошли сланецлар. Майдонда алевросланецлар билан алмашилиб ётади. Ранги кулранг, текстураси яхлит, майда донали. Қумтошли сланецлар томирсимон, уясимон кўринишларда кварцлашган. Қисман камроқ бурмаланган.

Минерал таркиби (% да): Қумтош доналари таркиби бўйича тальк-альбит-хлоритли сланецли, 55 диабаз бўлаклари ва 45 томирли карбонат, кварц ҳамда тальк билан.

Структураси: Сланецда лепидобластли, майда донадор, томирда гранобластли йирик донали. Текстураси: Сланецли, кесувчи томирчалар билан.

Сланец альбит ва хлориднинг қатламли доналарининг микродонали агрегатлари билан ифодаланади. Уларда базальт шишасининг бўлаклари (қора) тарқалган ва микродонали талькнинг линзага ўхшаш ажралмалари мавжуд.

Шлиф майдонининг деярли ярмини микропластинкали тальк доналари билан тўйинган, йирик донали карбонат (магнезит) доналарининг агрегати ва йирик донали ҳамда аниқ намоён бўлган микродонадор кварц ташкил этади.

Алевросланецлар. Худудда энг кўп тарқалган тоғ жинси ҳисобланадаи. Тоғ жинслари кўп ҳолларда темирлашган. Алевросланецларнинг ташқи кўриниши сланецимон, ранги кизғиш қўнғир.

Минерал таркиби: Альбит, хлорид, тальк, базальт шишалари парчалари. Структураси: лепидобластли, микродонали базальтнинг псаммитли бўлаклари билан. Тектураси: сланецли.

Томирли жинсларнинг йўқлиги ва альбит, талк ҳамда хлориднинг жуда бир хил тақсимланиши билан тавсифланади, баъзида улар альбит ва хлориднинг тенг бўлмаган нисбати билан линзали кўринишларни ҳосил қилади.

Габбро-диабаз. Бу турдаги турдаги тоғ жинслари дайкалар шаклида кузатилади, улар бутун майдон бўйлаб тарқалган. Уларнинг қалинлиги 5-10 метрдан 20–30 метргача етади. Дайка дарзликлар бўйлаб темирлашган. Таркибида пироксен, плагиоклаз ва бошқа минераллар учрайди. Таркибида туф кристалли литокластик базальт, кучли тальклашган.

Минерал таркиби (% да): пироксен, плагиоклаз, хлорид, альбит, базальт шишаларининг доналари, 20 гача тальк.

Структураси: Лепидобластли, микродонали. Тектураси: Талькнинг ноаниқ сланецли, нотўғри йўналтирилган линзали тўпланиши.

Тоғ жинси альбит ва хлорид микродоналарига асосланган. Унинг онда талькнинг линзали ва хол-холли тўпланиши, ранги оқ) ва карбонатнинг ноёб доналари (магнезит) тез-тез учрайди.

Хулоса: Дайкали майдонида асосан метаморфик тоғ жинсларидан қумтошли, алевролитли сланецлар ва магматик ҳосилалардан дайка шаклидаги габбро-диабазлар кенг тарқалган. Дайкаларнинг кўп сонли бўлиб, уларнинг қалинлиги 5–10 метрдан 20–30 метргача етади. Қумтошли, алевролитли сланецлар дайкаларнинг қамровчи жинслари бўлиб хизмат қилади.

ДЕТЕРМИНИСТИК УСУЛДА АНДИЖОН ШАҲРИ ХУДУДИНИНГ СЕЙСМИК РИСКИНИ БАҲОЛАШ НАТИЖАЛАРИ

Ёдгоров Ш.И. Авазов А.Б. Муҳаммадқулов Н.М.
Ўзбекистон, Тошкент, ЎзР ФА Ғ.О.Мавлонов номидаги
Сейсмология институти

Долзарблиги

Ҳозирги кунда табиий ва техноген хусусиятдаги табиий офатларни олдини олиш ва талафотларини камайтириш борасидаги тадқиқотлар долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Кучли зилзила оқибатларини баҳолаш ва унинг олдини олиш ва камайтириш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш сейсмология фанининг муҳим йўналишларидан бири бўлиб, аҳоли ва ҳудудларни сейсмик хавфсизлигини таъминлашда катта аҳамият касб этади. Аҳоли ва ҳудудларда кучли зилзилалар содир бўлганда юзага келиши мумкин бўлган талафотларини баҳолаш, уларни камайтириш ва бартараф қилиш учун олдиндан чора-тадбирларни ишлаб чиқиш муаммолари ҳозирги замон муҳандислик сейсмология фанининг устувор йўналишларидан бири ҳисобланади.

Материаллар ва усуллар

Аҳоли ва ҳудудларни кучли зилзилалардаги талафотларини камайтиришда шаҳар ҳудудидаги биноларни сейсмик мустаҳкамлигини ошириш, грунт шароитини яхшилаш, қурилиш материаллари сифати ва аҳолини уй-жой қуриш кўникмаларини ошириш, фавқулодда ҳолатда тезкор қутқарув бўлинмаларини ва кадастр, ҳокимият каби бошқарув органларини ҳаракатланиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирларини сифатли ҳамда аниқ ишлаб чиқиш, сейсмик риск доирасида олиб бориладиган тадқиқотлар кўламини кенгайтириш, баҳолашда дастурий ишланмаларни ривожлантириш орқали эришиш имконини беради.

Ўзбекистон Республикасида шаҳарлашган ҳудудлар (айниқса, марказий ва шарқий қисмларда) юқори даражадаги сейсмик фаол зоналарга яқин жойлашган бўлиб, буларга Тошкент, Андижон, Наманган, Фарғона, Самарқанд, Жиззах каби шаҳарлар мисол бўла олади. Андижон шаҳри сеймотектоник ва сейсмологик маълумотлар

асосида сейсмик потенциали $M_{Lmax} = 7.5$ магнитудали таъсир зонасида баҳоланган.

Андижон шаҳри аҳолиси 441700 кишидан иборат. Шаҳарда 148 та маҳалла мавжуд бўлиб, аҳолиси зичлиги 5945 киши/км² ташкил этади. Шаҳар ҳудудида кўп қаватли бинолар 578 та, якка тартибдаги уй-жойлар 64717 тадан ортиқни ташкил этади. Шаҳарда жойлашган бинолар қурилиш материаллари бўйича 3 та типга бўлинади.

Ривожланган давлатлар тажрибасига қарайдиган бўлсак, сеймик рискни баҳолашнинг икки асосий усули мавжуд. Бу усуллар Эҳтимолий ва Детерминистик усулларни ўз ичига олади. Бу мақолада Детерминистик усулдан фойдаланган ҳолда Андижон шаҳри ҳудудининг сейсмик рискни баҳолаш натижалари келтирилган.

Сейсмик рискни Детерминистик усулда баҳолашда тадқиқот ҳудудида содир бўлган кучли zilzilalar асосида ишлаб чиқилган сейсмик районлаштириш хариталари ва 2023 йилда Сейсмология олимлари томонида Андижон шаҳри учун муҳандис сейсмологик тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган сейсмик микрорайонлаштириш хариталари маълумотлари асосида олиб борилди.

Кейинги босқичда шаҳар ҳудудида жойлашган биноларнинг сейсмик заифлиги баҳоланди. Бунда 1999–2001 йилларда Бирлашган Миллатлар ташкилоти (БМТ) нинг “Сейсмик хавфсизлик бўйича глобал ташаббус”и (Global Earthquake Safety Initiative (GESI) Pilot Project) GESI доирасида дастур ишлаб чиқилган.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

GESI дастури асосида Андижон шаҳридаги биноларнинг конструкциялари бўйича сеймик заифлик функцияси ишлаб чиқилди.

Шаҳар ҳудудида йирик панелли турдаги бинолар фойдали майдонининг 25% ли, пишиқ ғиштли турдагиларининг 52% ли ва хом ғишт турдаги биноларнинг 85% ли шикастланиши аниқланди.

Биноларнинг кадастр баланс қиймати ҳамда улардаги фойдали майдонларининг ҳажми бўйича юқорида келтирилган методика асосида сейсмик рискни ҳисоблаб чиқилди.

Натижада Андижон шаҳри ҳудудидаги барча биноларнинг умумий фойдали майдонлари МСК-64 шкаласи бўйича 8 ва 9 балли эҳтимолий сейсмик таъсирда 53% ли ва барча биноларнинг кадастр баланс қиймати бўйича 876 триллион сўм талафотни келтириб чиқаради.

НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ГЕОФИЗИКИ В АРХЕОЛОГИИ ЮЖНОГО УЗБЕКИСТАНА

Закиров А.Ш., Янбухтин И.Р., Мамарозиков Т.У., Мусаев У.Т.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Актуальность

Интерес человека к изучению прошлого существует с незапамятных времен, и археология, без сомнения, играет ключевую роль в этом процессе, зачастую являясь единственным источником информации при исследовании жизнедеятельности человека от ранних этапов его развития до новейшей истории. История самой археологии берет начало с изучения случайных находок на местах, где древности буквально напрашивались на исследование. Многие ранние исследования проводились энтузиастами, среди которых были и геологи, интересовавшиеся остатками человеческой деятельности и останками самих людей, сохранившимися в геологических слоях.

Сегодня археология — это самостоятельная отрасль истории, включающая в себя совокупность междисциплинарных методов исследования археологических памятников с использованием современных достижений науки и техники. Однако, практическая деятельность археолога все еще основывается на раскопках, которые, если они проводятся неправильно, могут привести к уничтожению археологического памятника и к ошибочным выводам.

Эти риски могут быть минимизированы благодаря интеграции геологических методов с археологическими. Например, использование геофизических методов в археологии, как современного инструмента неинвазивных исследований, приобретает все большую популярность. Геофизика позволяет получать данные об археологических объектах с поверхности земли, исключая риск их повреждения. Такой подход был применен при исследовании ряда археологических объектов на юге Узбекистана, что позволило выявить аномальные структуры, возможно связанные с постройками или другими объектами, возникшими в результате деятельности человека в прошлом.

Материалы и методы

В ходе исследований на таких значимых археологических объектах, как городища Хайрабадтепа, Далварзинтепа, Каратепе и Лойлаганский могильник была протестирована методология использования магниторазведки, электроразведки, георадиолокационной съемки и сейсморазведки. Эти методы, адаптированные к специфическим условиям Узбекистана, позволили не только обнаружить подземные структуры, но и создать детализированные карты и разрезы, которые могут стать основой для реконструкции древних поселений.

Одной из ключевых задач исследования стала привязка полученных геофизических данных к географическим координатам исследуемых объектов с использованием системы глобальной навигации GNSS. Это обеспечило высокую точность при интерпретации данных и позволило создать достоверную основу для дальнейших археологических раскопок и исследований. А также выполнена привязка результатов геофизических исследований в геоинформационной системе QGIS.

Результаты и их обсуждение

Применение неинвазивных методов открывает новые перспективы для охраны и исследования археологических объектов. Эти методы позволяют избежать разрушительного вмешательства в культурный слой, что особенно важно для объектов, находящихся под охраной государства. Они дают возможность не только более глубоко понять структуру и историю древних цивилизаций, но и сохранить археологическое наследие для будущих поколений.

Благодаря использованию передовых технологий, таких как современные магнитометры, георадары и электроразведочные системы, археологи получили возможность проводить исследования с высокой степенью точности. Это особенно важно для регионов с многослойными культурными напластованиями, где традиционные раскопки могут привести к утрате значимых артефактов и структур. В Южном Узбекистане, где археологические памятники охватывают различные исторические периоды — от доисторической эпохи до

средневековья, — эти методы играют ключевую роль в сохранении и изучении наследия.

На основе полученных данных были разработаны методические рекомендации по использованию геофизических методов для археологических исследований в Узбекистане и других регионах. Эти рекомендации могут служить основой для более эффективного планирования археологических проектов, позволяя минимизировать воздействие на объекты культурного наследия и улучшить качество получаемых данных.

Таким образом, применение неинвазивных геофизических методов в археологии Южного Узбекистана подтвердило свою высокую научную и практическую значимость. Эти методы должны стать неотъемлемой частью комплексных археологических исследований, обеспечивая как охрану памятников, так и детальное изучение древних цивилизаций. В будущем эти технологии могут быть успешно применены на других археологических объектах не только в Узбекистане, но и за его пределами, способствуя более глубокому пониманию истории и культуры человечества.

АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОДИЧНОГО ЧИСЛА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Ибрагимов Р.С., Ибрагимова Т.Л., Мирзаев М.А.

Узбекистан, Ташкент, Институт сейсмологии им. Г.А. Мавлянова

Актуальность. Анализируя региональный каталог изменений годового числа землетрясений на территории Узбекистана установлено значительное увеличение числа представительных землетрясений с магнитудой $M_L \geq 2.5$, начиная с 2016 года. Построен график повторяемости землетрясений за период до 2015. В результате выяснилось, что среднее число землетрясения с 2016 по 2023 годы, $M_L = 2.0-2.1$ по магнитуде завышен на 0,4-0,5 единиц.

Материалы и методы. Необходимым условием корректного проведения анализа сейсмической опасности является исследование

кондиционности каталога. Понятие кондиционности включает унификацию сведений к единому типу магнитуд, оценку представительности и т.д.

Обращает на себя внимание то, что начиная с 2016 года, в несколько раз увеличилось число представительных для всей территории Узбекистана землетрясений с магнитудой $ML \geq 2.5$. Мы рассмотрели несколько возможных причин такого резкого увеличения.

В качестве одной из возможных причин могла бы стать афтершоковая активность или роевая активизация в одном или нескольких районах Узбекистана, как это происходило после Газлийских землетрясений 1976 и 1984 гг. и Избаскентского землетрясения 1992 года, а также в период возникновения роя Папских землетрясений в 1984 – 1985 гг.

Результаты и их обсуждение. По многолетнему графику повторяемости землетрясений ежегодное число представительных землетрясений с магнитудой $ML \geq 2.55$ ($K \geq 8,6$) равно примерно $N=150-160$ событий в год. Начиная с 2016 по 2023 годы, по данным РЦСП число таких событий составляет порядка $N=400-550$ штук в год. Такому числу событий по долговременному графику повторяемости соответствует магнитуда $ML=2.0-2.1$. Это означает, что с началом обработки данных по новой методике, с 2016 года идет систематическое завышение магнитуды примерно на 0.4 - 0.5 магнитудные единицы. Поэтому для объективной оценки текущей сейсмологической обстановки в сейсмоактивных зонах Узбекистана необходимо внести коррективы магнитуд в региональном каталоге за период с 2016 по 2023 гг.

Наконец, в качестве другой возможной причины резкого возрастания числа землетрясений, зарегистрированных за последние годы, может быть систематическое завышение магнитуды в результате изменившейся в 2016 году методики обработки записей.

Выводы. С учетом корректировки магнитуды на данную величину, на территории Узбекистана выделены области, в которых на текущий момент времени отмечаются эффекты сейсмического затишья и сейсмической активизации.

РАСШИРЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ УЗБЕКИСТАНА – КЛЮЧ К РАЗВИТИЮ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Исокова Ф.И.

Узбекистан, Ташкент, Ташкентский Государственный
экономический Университет

Актуальность.

Значение зеленой энергетики в мировом хозяйстве растет из-за истощения традиционных источников, изменения климата и экологических проблем. Солнечная, ветровая и гидроэнергетика становятся конкурентоспособными, предлагая экологические и экономические преимущества. Солнечная, ветровая, гидроэнергетика и другие возобновляемые источники энергии становятся все более конкурентоспособными, предлагая также и экономические преимущества.

На сегодняшний день бесспорным лидером в сфере развития зеленой энергетики является Китай, за ним следуют США и Япония. Однако, концентрация добычи критически важных минералов в руках нескольких стран создает опасную зависимость для других государств, ведущих переход к зеленой энергетике.

Именно поэтому на сегодняшний день Узбекистан активно сотрудничает с международным сообществом в области развития возобновляемых источников энергии. В 2024 году был инициирован совместный проект с китайской компанией PowerChina и саудовской компанией ACWA Power, направленный на создание первой в стране установки по производству экологически чистого водорода. Проводится также активная внутренняя политика страны.

Материалы и методы.

На территории Узбекистана выделяется три основных продуктивных на поиск благородных, цветных, редких и редкоземельных металлов горнорудных района – Кызылкумский, Нуратинский и Чаткало-Кураминский.

В 2022 году Президентом Республики Узбекистан было принято Постановление «О мерах по повышению эффективности реформ,

направленных на переход Республики Узбекистан на «зеленую» экономику до 2030 года». Во исполнение поставления в Ахангаранском районе на востоке Республики Узбекистан (Чаткало-Кураминский горнорудный район) на месторождении лития Нурликон был выполнен дополнительный объем бурения для заверки данных геологоразведочных работ предшественников, проводившихся в период с 1980 по 1995 годы. Было проведено сгущение сети центральных частей месторождения и подтверждение разломов, ограничивающих минерализацию. Кроме того, было проведено детальное изучение минералого-геохимического состава руд месторождения, которое выявило высокие содержания редкоземельных элементов.

В 2023-2024 гг. под руководством компании SRK Consulting (Kazakhstan) были проведены металлургические испытания, включающие в себя испытания на опытно-промышленной установке Ведущего Научно-Исследовательского Института Химической Технологии («ВНИИХТ») и в лаборатории McClelland в штате Невада направленные на изучение альтернативных методов переработки руды.

Результаты и их обсуждение.

Проведенные исследования выявили, что руда может быть эффективно переработана и извлечение Li достигает 92%.

Для дальнейшего независимого развития зеленой экономики Узбекистана и увеличения минерально-сырьевой базы республики было запланировано строительство перерабатывающего завода мощностью 1,5 млн тонн руды в год, производящего карбонат лития аккумуляторного качества в размере 17 000 тонн в год.

Это позволит не только уменьшить зависимость от импорта, но и укрепить энергетическую безопасность страны, создав собственный цикл производства чистой энергии.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗИ ПОРИСТОСТИ И ПЛОТНОСТИ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРНЫХ ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЧАРДЖОУСКОЙ СТУПЕНИ

Кан К.Э.

Узбекистан, Ташкент, АО «O‘ZLITINEFTGAZ»

Актуальность

Изучение прочностных свойств горных пород имеет ключевое значение для успешной разработки нефтегазовых месторождений, особенно в сложных геологических условиях. Прогнозирование поведения коллекторов под воздействием технологических операций, таких как бурение, гидроразрыв пласта и кислотные обработки, требует детального понимания их физико-механических характеристик.

В условиях разработки месторождений Чарджоуской ступени, где широко представлены юрские терригенные отложения, актуальность данного исследования заключается в необходимости точного моделирования поведения пласта при эксплуатации скважин. Пористость и плотность напрямую влияют на прочность горных пород, а, следовательно, и на их устойчивость при различных техногенных воздействиях. Данные параметры также определяют эффективность методов вторичного воздействия, таких как кислотная обработка, применяемых для увеличения продуктивности скважин.

Проведенные исследования актуальны для оптимизации технологических процессов в нефтегазовой отрасли, так как результаты могут быть использованы для повышения эффективности разработки месторождений, снижения рисков аварий при бурении и увеличения срока службы скважин.

Основными задачами исследования являлись:

- Построение корреляционных зависимостей прочности при одноосном сжатии и растяжении от физических параметров образцов.
- Оценка влияния пористости и объемной плотности на механические свойства коллекторов.

Материалы и методы

В работе проведены лабораторные исследования прочностных свойств горных пород месторождения Чарджоуской ступени Бухаро-хивинского нефтегазоносного региона (БХНГР). Изучены образцы керна, взятые с глубин 4334–4475 м.

Оценка фильтрационно-емкостных характеристик происходила с применением сертифицированного оборудования ПИК-П и ПИК-ОФП. Испытания по определению прочностных параметров проводились на ПИК-УИДК. Для оценки таких характеристик применялись следующие методы:

- Испытания на одноосное сжатие образцов цилиндрической формы (ГОСТ 21153.2-84 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии; ASTM D7012-23. Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures);

- Бразильский тест для определения предела прочности на растяжение (ГОСТ 21153.3-85. Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном растяжении; ASTM D3967-23. Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens with Flat Loading Platens);

- Рентгеноструктурный анализ и петрографические исследования для оценки минерального состава образцов.

Исследование было направлено на изучение физико-механических свойств юрских терригенных пород. Для более точного анализа минерального состава были проведены петрографические исследования шлифов и рентгеноструктурные измерения. Полученные результаты позволили установить основную минеральную составляющую скелета породы: кварц, альбит и полевые шпаты, в качестве цемента выступает глинистые минералы: слюда, хлорит и каолинит.

Результаты и их обсуждение

Проведенные испытания продемонстрировали, что предел прочности на одноосное сжатие и растяжение напрямую зависит от пористости и объемной плотности образцов. Чем выше пористость, тем ниже прочностные характеристики пород. В ходе работы были получены данные по прочностным свойствам для терригенных пород с диапазоном значений открытой пористостью от 3,875 до 11,847 % и общей

пористостью от 4,012 до 12,132 %, что позволило построить корреляционные зависимости для различных значений пористости и прочности.

Были выявлены экспоненциальные зависимости прочностных параметров от показателей открытой и полной пористости, объемной плотности, что позволяет более точно прогнозировать механические свойства горных пород. Например, для прочности на одноосное сжатие получена зависимость:

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{раст}} &= 13,096 \cdot e^{-0,08k_{\text{п}}} , R^2 = 0,8067 \\ \sigma_{\text{сж}} &= 49,234 \cdot e^{-0,051k_{\text{п}}} , R^2 = 0,8475 \\ \sigma_{\text{раст}} &= 12,958 \cdot e^{-0,081k_{\text{п.о.}}} , R^2 = 0,8029 \\ \sigma_{\text{сж}} &= 48,885 \cdot e^{-0,052k_{\text{п.о.}}} , R^2 = 0,8408 \\ \sigma_{\text{раст}} &= 0,003 \cdot e^{3,139\rho_{\text{об}}} , R^2 = 0,8423 \\ \sigma_{\text{сж}} &= 0,2652 \cdot e^{1,9499\rho_{\text{об}}} , R^2 = 0,837\end{aligned}$$

где $\sigma_{\text{раст}}$ – предел прочности на растяжение, Мпа; $\sigma_{\text{сж}}$ – предел прочности на одноосное сжатие, Мпа; $k_{\text{п.о.}}$ – открытая пористость, %; $k_{\text{п}}$ – полная пористость, %; $\rho_{\text{об}}$ – объёмная плотность, г/см³.

Эти зависимости можно использовать для прогнозирования механического поведения пород, для оценки прочности пород-коллекторов при бурении и эксплуатации нефтегазовых месторождений, а также для моделирования поведения горных пород после кислотных обработок.

МЕТОД МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ НАНОТЕХНОЛОГИИ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В ИССЛЕДОВАНИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Кривошеева А.Н.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Разведка и эксплуатация рудных месторождений требуют высокоточных методов, способных оценить состав рудных тел и условия их формирования. Современные технологии стремятся к более глубокому пониманию процессов рудообразования на микро- и наноуровне, что позволяет не только оценить потенциальные запасы, но

и оптимизировать методы добычи и переработки. В этом контексте значительный интерес представляет минералого-геохимическая нанотехнология — инновационный метод, разработанный профессором Рустамом Исмаиловичем Конеевым. Благодаря его вкладу в развитие этой области, стало возможным проводить детальный анализ рудных месторождений на наноуровне позволяющий исследовать структуру и состав минералов с высокой степенью детализации, включая анализ элементов, присутствующих в малых концентрациях.

Принципы метода

Метод Минералого-геохимической нанотехнологии основывается на применении нанотехнологий для исследования минеральных систем. В его основе лежат высокоточные аналитические методы, включая электронную микроскопию и масс-спектрометрию с индуктивно-связанной плазмой. Эти методы позволяют исследовать минеральные структуры на наноуровне, что даёт возможность получить беспрецедентно точные данные о структуре минералов, их химическом составе и распределении элементов. Научно-технологическая база Центра передовых технологий позволяет проводить высокоточные исследования. Ключевым преимуществом является уникальность оборудования: сканирующий электронный микроскоп Carl Zeiss с EDS детектором (Oxford Instrument Microanalysis System), поляризационный микроскоп Axio Scope A1 Carl Zeiss, масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP-Qc Thermo Fisher Scientific, FTIR, энергодисперсионный рентгеновский дифрактометр Empyrean и рентгено-флуоресцентный спектрометр Rigaku NEX DE. Эти методы позволяют проводить комплексные исследования материалов, выявлять химический и минералогический состав, а также их структурные и оптические свойства.

Важным аспектом этого метода является его способность анализировать элементы, присутствующие в рудных телах в низких концентрациях. Это имеет особое значение для разведки редких металлов и оценивания труднообнаружимых ресурсов, которые играют ключевую роль в современных технологиях. Кроме того, анализ на наноуровне позволяет оценить изменения в минеральном составе под воздействием внешних факторов, таких как температура, давление и химический состав окружающей среды.

Результаты и их обсуждение

Одна из основных задач Метода минералого-геохимической нанотехнологии — реконструкция условий формирования рудных месторождений. За счёт анализа распределения элементов и их изотопов в минералах становится возможным определить термодинамические и геохимические условия, при которых происходило рудообразование. Этот подход позволяет более точно моделировать процессы миграции элементов, концентрирующихся в рудных телах.

Например, в исследовании золотоносных месторождений с использованием нанотехнологий можно выявить наноструктуры золота и его соединений, что важно для понимания механизмов их концентрации в рудных телах. Аналогично, анализ медных и никелевых руд на наноуровне позволяет проследить за процессами осаждения и миграции металлов в различных геологических средах. Эти данные дают возможность не только реконструировать исторические условия рудообразования, но и прогнозировать расположение скрытых рудных тел.

Также одной из задач, решаемых путем применения Метода минералого-геохимической нанотехнологии является оптимизация добычи и переработки рудного сырья. Детальное знание о минеральной структуре и составе руд открывает новые возможности для оптимизации методов их добычи и переработки. Например, данные, полученные с использованием атомно-силовой микроскопии, позволяют лучше понять взаимодействие минеральных частиц с реагентами в процессах флотации или гидрометаллургии. Это даёт возможность улучшить извлечение металлов, минимизировать потери и сократить расходы на добычу.

Кроме того, благодаря высокой точности методов анализа можно выявлять мельчайшие вкрапления полезных элементов в минералах, которые ранее не удавалось эффективно извлекать традиционными методами. Таким образом, минералого-геохимическая нанотехнология способствует более рациональному использованию рудных ресурсов, повышая эффективность производственных процессов.

Минералого-геохимическая нанотехнология представляет собой значительный шаг вперёд в области изучения рудных месторождений. Она позволяет получить детальную информацию о минеральном составе руд, условиях их формирования и механизмах рудообразования.

Применение нанотехнологий не только открывает новые возможности для разведки и оценки запасов, но и способствует разработке более эффективных методов добычи и переработки руд с минимальным воздействием на окружающую среду. В условиях растущего спроса на редкие и стратегические металлы, этот метод становится незаменимым инструментом для устойчивого управления природными ресурсами.

СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАМАНГАН - ТЕРГАЧИНСКОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО БЛОКА

Ли В.Р.

Узбекистан, Ташкент, ГУ «ИГиРНиГМ»

Актуальность

Для привлечения инвестиций в геологоразведочные работы составлены информационно-аналитические материалы по свободным инвестиционным блокам для привлечения потенциальных инвесторов и мониторинг реализации инвестиционных проектов проведения геологоразведочных работ на нефть и газ с научным анализом результатов в Республике Узбекистан.

Материалы и методы

Основным геофизическим методом подготовки перспективных площадей к разведочному бурению является сейсморазведка.

Результаты и их обсуждение

Первые сейсморазведочные исследования МОВ на территории северо-западной части БХНГР были выполнены на Пролетарабадской структуре в 1943 г. сейсмогеологическим институтом Академии наук СССР.

Бухарская геофизическая экспедиция, организованная в 1957 году, начинает проводить планомерные исследования. На первом этапе проводятся региональные исследования КМПВ, по данным которых получены сведения о глубинах залегания палеозойской складчатого фундамента и расположении глубинных разломов. Наблюдения выполнялись по полной корреляционной схеме из 4-8 пунктов взрыва

при длине годографа 24-60 км с применением сейсмостанции ПСЛ-60, ПСЛ 1-КМПВ, "Поиск - I- КМПВ».

Постепенно в 60-е годы сейморазведочные исследования начинают проводить на территории Чарджоуской ступени, которая характеризуется более сложными поверхностными и глубинными сейсмогеологическими условиями. Несмотря на использование более современных станций и осложнение методики работ, структурные построения по подсолевым юрским отложениям, к которым приурочены залежи нефти и газа, оказалось недостаточно точные. Возникла необходимость изучения возможностей сейморазведки в конкретных сейсмогеологических условиях. Этим исследованиям посвящается ряд работ, связанных с внедрением вертикального сейсмического профилирования (ВСП) и с помощью этого метода - изучения кинематических и динамических особенностей целевых отраженных волн.

К 1987-90 г. сеймопартией проведены работы ВСП (Н.С. Янишевский, С.В. Чернозубов, И.Н. Краснянская, Е.К. Громов и др.). Анализ сейморазведочных исследований МОВ (1957 - 1970гг.) в сопоставлении с данными глубокого бурения и материалами ВСП показал, что по всей БХНГР информацию МОВ можно считать надежной лишь для горизонтов, расположенных в меловых отложениях. Переход на новый, более прогрессивный метод сейморазведки ОГТ был начат БГЭ в 1969 г. За несколько лет опытными работами различных партий БГЭ были опробованы различные параметры системы наблюдений, приемка и возбуждения упругих колебаний.

В 1974 году проводились опытные работы по выбору систем наблюдений, которые показали, что для этого района оптимальной является 12 –кратное прослеживание отражающих горизонтов, фланговая система наблюдений с длиной годографа 0-2350м.

В последующие годы значительно изменились методика и техника сейморазведочных исследований. Переход с 200 метрового на 100 метровый шаг наблюдений, повышение кратности суммирования с 6 до 12 и 44, применение 21 СП на базе 100м, увеличение длины годографа с 0-1800 м до 0-2350 м, 4700 м, регистрация упругих колебаний более современными с/станциями «Прогресс-2» позволили существенно повысить геологическую информативность временных разрезов ОГТ при изучении отложений юрского возраста.

Несмотря на прогресс, достигнутый внедрением в производство МОГТ, его применение в ряде пустынных районов в значительной степени сдерживалось из-за сложности буровых работ, обусловленных чрезвычайно тяжелыми условиями снабжения технической водой. В связи с этим, начиная с 1973-75 гг. на сопредельных территориях начато экспериментальное внедрение в производство нового способа возбуждения упругих колебаний линиями детонирующего шнура, погружаемых укладчиком на 0.5-0,7м. В 1976-77гг. Результатами последующих работ была определена оптимальная система, возбуждения и приема при производстве работ методом ОГТ, с применением в качестве источника колебаний линий детонирующего шнура.

Исходя из вышеизложенного, наиболее рациональной в условиях изучаемой части региона, является методика 12 и более кратного продольно-непродольного флангового профилирования, при длине годографа не более 4700 м, группирования 21 сейсмоприемника на базе 100м, с одновременной регистрацией отраженных волн (ОВ) на 2 сфазированные 48 - каналные сеймостанции «Прогресс-2», возбуждение упругих колебаний производится взрывами 6-9 x 100м ниток ЛДШ, что позволило существенно повысить геологическую информативность временных разрезов ОГТ при изучении отложений юрского возраста. Сейсмопартией 05/87-90 были проведены опытно-методические работы МОГТ для оценки возможности метода при решении задач сейсмостратиграфического анализа.

В 2015-2017 гг. на территории инвестиционного блока выявлены две структуры – Тагарчи и Хамкор.

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ КАРАУМБЕТСКОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО БЛОКА

Ли В.Р.

Узбекистан, Ташкент, ГУ «ИГиРНиГМ»

Актуальность

Осуществление мониторинга за реализацией инвестиционных проектов по проведению геологоразведочных работ на инвестиционных

блоках, расположенных во всех нефтегазоносных регионах Республики Узбекистан, обобщение основных показателей выполненных работ и научный анализ полученных результатов позволит специалистам АО «Узбекнефтегаз» совместно с Инвесторами координировать поисково-разведочные работы на инвестиционных блоках, а также использовать при планировании ГРР на нефть и газ на территории деятельности АО «Узбекнефтегаз».

Материалы и методы

Основным геофизическим методом подготовки перспективных площадей к разведочному бурению является магниторазведка, гравиразведка, электроразведка и сейсморазведка

Результаты и их обсуждение

Геофизические работы в Устюртском регионе, начатые в 30-х годах XX столетия, приобрели планомерный характер после 1960 г. Сейсморазведочные работы регионального характера выполнялись в модификациях КМПВ, МОВЗ, а в последующем -МГОВ и МОГТ. В результате проведенных работ в комплексе с материалами гравимагнито и электроразведки получены представления о строении палеозойских пород, считающихся промежуточным этажом и докембрийского кристаллического фундамента.

Наибольшей плотностью сети профилей МОГТ 2Д характеризуется Куаньш-Коскалинский вал. При его площади 11270 км² выполненный объем работ МОГТ 2Д равен 12957,5 пог.км². плотность наблюдений составляет 1,15 пог.км².

Магниторазведка. Аэромагнитную съемку в масштабе 1:500000 и 1:200000 выполнили ВНИИгеофизика (1951-1952 гг.) и Западный и Новосибирский геофизические тресты (1957-1959гг). По результатам этих исследований были составлены карты и графики ΔT_a . Позднее в 1972 г., Узгеофизтрестом и ВСЕГЕИ эти материалы были использованы для составления сводной карты магнитных аномалий Средней Азии масштаба 1:200000.

Гравиразведка. Первые гравиметрические исследования относятся к 1935-1937 гг. Это была рекогносцировочная маятниковая съемка низкой точности, но она была использована А.П.Архангельским для обоснования проблемы связи складчатых сооружений Урала, Тянь-Шаня и Мангнышлака.

В 1972-1976 гг. Х.Х. Иногамовым были проведены тематические работы по результатам гравиметрических исследований на Восточном Устюрте и составлена карта локальных аномалий силы тяжести Устюрта (при R₀ = 15км) м-ба 1:500000.

Электроразведка. Электроразведочные работы методом ВЭЗ (вертикальное электрическое зондирование) м-ба 1:500000 проводилось на плато Устюрт с 1958 г. по 1962 год «Узгеофизтрестом» и конторой «Спецгеофизика».

В 1982-1985 гг. в районе Судочьего прогиба, Тахтакаирского вала, а также площадей Насамбек и Зап.Коскала были продолжены работы методом МТЗ, ГМТЗ и ЗСБ.

В районе расположения скв.1 пар. Альмамбет электроразведочные работы по методике МСТЗ проводились только в 1976-1977гг. Исследования проводились в Самском прогибе и восточной части Косбулакского прогиба. По результатам работ было изучено глубинное геологическое строение Косбулакского прогиба, выделены пять аномальных зон с признаками, характерными для АТЗ.

Сейсморазведка. Результаты работ КМПВ послужили основой для продолжения дальнейших поисков ловушек нефти и газа. Проводимые до 1971 г. сейсморазведочные работы МОВ обеспечивали уверенное прослеживание отражающих горизонтов до кровли верхнеюрских отложений.

В 1965г. сейсморазведочные работы МОВ, проводимые в центральной части Барсакельмесского прогиба на Косбулакской, Агынской, Тулейской и Каракудукской площадях захватили и Центрально-Альмамбетскую площадь.

С 1971г. на Устюрте начинают проводиться сейсморазведочные работы ОГТ, позволяющие картировать ниже-среднеюрские и доюрские образования.

В 1983-1986гг. Опытно-методической партией ИГИРНИГМ были проведены тематические работы по составлению геофизической модели и изучению структур фанерозойского комплекса Южного Приаралья и акватории Аральского моря с целью выделения перспективных зон для нефти и газа. В результате на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических материалов выделены зоны развития слабо-дислоцированных образований домезозойского возраста, связанные с

развитием терригенно-карбонатных отложений, выявлены антиклинальные ловушки углеводородов в юрских и меловых отложениях, разработаны рекомендации на проведение геолого-геофизических работ в пределах перспективных зон.

Куаныш-Коскалинский вал покрыт сейсмической съемкой 3Д на площади, занимающей более 2/3 части. Здесь следует отметить, что сейсмическая съемка МОГТ 3Д по разным причинам не проведена на участках площадей Юж.Куаныш, Вост.Жаслык, Башчуак, Абадан, Кибир, Аджибай, Аламбек, Уртатепа, северная часть Чинка, западная часть Гарбий Барсакельмесса, Чибелли, Северный Караумбет и южнее площади Бескала. Однако вся территория Куаныш-Коскалинского вала покрыта сейсмической съемкой МОГТ 2Д. На территории блока в фонде выявленных числятся 3 структуры: Джуминская, Хамышли, Вост. Коскала.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСАДОЧНОСТИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ ГОРОДА ДУШАНБЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Магдиев М.М.

Филиал Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе.

Таджикистан, Душанбе.

Актуальность. Решение проблем, связанных со строительством на лёссовых грунтах, особенно актуально в Таджикистане. В первую очередь, это связано, с существенной расчлененностью рельефа (порядка 93% территории страны представлены горно-складчатыми областями) и необходимостью застройки в предгорных и межгорных впадинах, зачастую сложенных с поверхности лёссовыми грунтами. Массивы лёссовых пород имеют мощность от десятков до сотен метров. Поэтому изучение лёссов – их состава, строения и свойств, в особенности деформационных, а также понимание процесса просадочности позволяет предупредить или избежать негативных последствий, тем самым оправдав необходимость и эффективность проведения инженерно-геологических изысканий.

Объект исследований. Объектом исследования являются грунты верхнечетвертичного комплекса города Душанбе. Геологический разрез города Душанбе представлен верхнечетвертичными пролювиальными плащеобразно залегающими отложениями, слагающими относительно мощные толщи лёссовых грунтов, местами до 45 м. Подстилающими грунтами являются средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения – пески, галечники, валуны.

Исследованные грунты в виде монолитов были отобраны из стенок котлованов под строительство многоэтажных жилых домов с разных точек города Душанбе. Глубина опробования до 25 м. Размеры грунтов для лабораторных исследований 20x20x20 см.

Методика исследований. Все исследования проводились в лаборатории «Грунтоведение». Перед началом исследования просадочности грунтов, определялись их естественная влажность, гранулометрический состав, показатели пластичности и плотность. Испытания для определения просадочности проводились на приборе АСИС (Автоматизированная система испытаний) методом одной кривой.

При выполнении лабораторных работ, автор основывался на нормативные документы (ГОСТы), учебники, предназначенные для практикума по грунтоведению, а также на методические рекомендации.

Результаты исследований. Естественная влажность исследуемых лёссовых грунтов колеблется от 3,6 до 22,2 %. Влажность грунтов, отобранных с разных точек (котлован), меняется по-разному, в некоторых точках влажность грунтов увеличивается с глубиной разреза, в некоторых уменьшается, а в некоторых четкой закономерности нет. Распределение влажности по разрезу зависит от многих факторов: инфильтрацией атмосферных осадков, поверхностными и грунтовыми водами и техногенными факторами.

Из определения гранулометрического (зернового) состава ареометрическим методом можно сделать следующие выводы: по классификации лёссовых пород по гранулометрическому составу (В.В. Охотина) исследуемые грунты являются супесями легкими пылеватыми, суглинками легкими, суглинками средними пылеватыми и суглинками легкими пылеватыми, по ГОСТ 25100-2020 исследуемые грунты неоднородны. Содержание частиц пылеватой фракции доминирует над содержанием частиц песчаных и глинистых фракций.

Влажность нижнего предела пластичности исследуемых грунтов города Душанбе составляет 19,2–27,1%, а влажность верхнего предела пластичности – 28,3–36,3 %. Число пластичности грунтов в основном более 7, но меньше 17 %, и по ГОСТ 25100-2020 грунты являются суглинками ($7 < I_p \leq 17$).

Плотность исследуемых грунтов колеблется от 1,34 до 2,16 г/см³. Анализируя плотность исследуемых грунтов города Душанбе, можно утверждать, что плотность вне зависимости от точек отбора с глубиной разреза увеличивается за счёт сжимающего давления вышележащих толщ.

Для проведения испытаний на просадочность методом одной кривой для каждой нагрузки, при которой нужно определить просадочность, вырезается 2 кольца. Первое кольцо нагружают природным давлением и при достижении стабилизации производят замачивание. Второе кольцо при естественной влажности нагружают до нагрузки 0,3 МПа+природное давление, после достижения стабилизации производят замачивание, и определяют просадочность методом «одной кривой».

По результатам определения просадочности было установлено, что относительная просадочность при природном давлении изменяется от 0,002 до 0,016, а при природном давлении + 0,3 МПа изменяется от 0,02 до 0,11. Все исследуемые грунты по величине относительной просадочности (ГОСТ 25100-2020) при природном давлении являются не- и слабопросадочными, а при природном давлении + 0,3 МПа, слабо -, средне - и сильнопросадочными.

При анализе изменения просадочности с глубиной можно указать на закономерность уменьшения с глубиной относительной просадочности как при природном, так и при дополнительных нагрузках, что является логичным, т.к. плотность грунтов с глубиной увеличивается.

Просадочность также сильно зависит от минерального состава грунтов и от структурных связей, которые они образуют. Например, в лёссах могут содержаться легководорастворимые соли, которые при взаимодействии с водой растворяются, структура грунта разрушается, тоже самое происходит с карбонатами, которые при взаимодействии с водой размягчаются. Наличие органических веществ, также меняет плотность и прочность грунта.

Полученные данные доказывают возможность строительства на данных грунтах только при ликвидации просадочных свойств либо предварительным замачиванием и уплотнением, либо мелиоративными работами.

ЧИЗИҚЛИ ИНШООТЛАР СЕЙСМИК ЗАИФЛИГИНИ БАҲОЛАШ МЕЗОНЛАРИ

Мансуров А.Ф.

ЎзРФА Сейсмология институти таянч докторанти

Долзарблиги

Чизиқли иншоотларни сейсмик заифлиги автомобиль ва темир йўллардаги zilзила содир бўлганда вужудга келадиган талафот натижасида автомобиль ва темир йўлларнинг шикастлангандаги нархи ҳамда талафотларни қайта тиклаш учун сарф қилинган пул миқдори, ушбу автомобиль ва темир йўлларини қуриш учун кетган сарф-харажатига нисбати тушунилади ва заифлик коэффициентларда баҳоланади ҳамда 0 дан (шикастланиши йўқ) 1 гача (қайта тиклашга ярамайди) ўзгарувчан.

Автомобиль ва темир йўлларнинг қурилиши учун кетган пул миқдорини билиб, zilзила содир бўлганда неча баллда шикастланиш киймати қандай бўлишини аниқлаш мумкин. Чизиқли иншоотлар худудидаги сейсмик таъсирни чизиқли иншоотлар сейсмик заифлик коэффициентиға боғлиқлиги чизиқли иншоотлар заифлик функцияси деб аталади.

Автомобиль ва темир йўлларнинг сейсмик заифлик функцияси сейсмик таъсирлар натижасида, автомобиль ва темир йўлнинг қайси қисмида қанча миқдордаги эҳтимолий зарар келиб чиққанлигини аниқлаш имконини беради. Ҳозирги вақтда чизиқли иншоотларнинг сейсмик заифлигини аниқлаш ҳам худди бино-иншоотларнинг сейсмик заифлигини аниқлаш усуллари каби асосий 4 турга бўлиш мумкин, лекин бунда фарқи асосий эътибор автомобиль ва темир йўллариға қаратилади.

Материаллар ва усуллар

1. Аналитик усул – бир қатор архитектор (меъмор)лар томонидан автомобиль ва темир йўлларнинг қурилиш конструкцияси грунт тўшалмаларини билган ҳолда, компьютер дастурларидан фойдаланиб ҳисоб-китоб ишларини амалга ошириб аналитик таҳлил қилиш асосида аниқланиб топилади.

2. Эмпирик усул – бу zilзиладан кейинги макросейсмик тадқиқотлар асосида автомобиль ва темир йўлга хавф солган талафотларнинг зарар миқдори асосланади. Демак, ушбу усул ёрдамида сейсмик заифликни аниқлашимиз учун автомобиль ва темир йўл ҳудудида содир бўлган zilзилалар каталоги ва ундан кейинги талафотларни миқдори бўйича аниқлашимиз керак, бу усулнинг бошқа усуллардан фарқи реал вақтда бўлиб ўтган zilзилалар билан боғлиқ бўлганлиги учун ҳам ишончлилиги юқори ҳисобланади. Олинанинг натижаларнинг ишончлилиги, тўпланган маълумотларнинг нуқсонсиз ва тўлиқлигига ҳамда даврий такрорланишлар сонининг кўплигига боғлиқ. Шунингдек, автомобиль ва темир йўлларнинг жойлашув жойига, йўл тўшалмаларининг шаклига, йўл тўшамасининг остида ётган тоғ жинларига ҳам узвий боғлиқдир.

3. Экспертиза усули – касбий тажрибага эга мутахассислар томонидан бир нечта далиллар сўровномалар орқали ҳар бир экспертларнинг фикрини инобатга олиб амалга оширилади. Бу усулда ҳар бир мутахассис ўз билим тажрибасидан фойдаланган ҳолда турли хил қурилмаларда ўтқазилган синовларга асосланган ҳолда ўз мулоҳаза ва тақлифларини айтишади, аммо натижаларнинг ишончлилиги ноаниқ, чунки бу ерда мутахассисларнинг ўз тажрибасидан келиб чиққан билимларига таянилади. Шунингдек экспертларнинг айтаётган фикрларини хатолик даражасини аниқ айтиб ўтиш қийин. Асосан ушбу усулда аналитик ва эмпирик усуллардан фойдаланишни имкони йўқлиги туфайли фойдаланилади. Демак, эмпирик маълумотларнинг умуман йўқлиги ёки етарли эмаслиги, аналитик усулда эса ҳисоблаш ишларининг мураккаблиги сабаб бўлади.

4. Гибрид усули юқоридаги уч усулнинг ҳар қандай функционал вазифаларини ўз ичига олади. Одатда, гибрид усулида заифлик функциялари эмпирик кузатувлар ёрдамида аналитик таҳлиллар қилиш орқали амалга оширилади.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Тўпланган материаллардан ёки олиб борилган аналитик ҳисоблаш ишлари натижаларидан уларнинг қай даражада эканлигидан, келиб чиқилган ҳолда, юқоридаги усуллардан бирини танлаб, дастурий таъминотлардан фойдаланиб, автомобиль ва темир йўлининг сейсмик заифлик функциялари ишлаб чиқилади.

НЕОАРХЕЙСКИЙ ЭТАП ГРАНИТИЗАЦИИ НА СЕВЕРОВОСТОКЕ КАРЕЛЬСКОГО КРАТОНА

Межеловская С.В.¹, Межеловский² А.Д., Юшин К.И.¹.

¹ Россия, Москва, Геологический институт РАН

² Россия, Москва, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе

Процессы становления консолидированной сиалической коры берут свое начало с раннего докембрия. На территории Фенноскандинавского щита широко проявлен гранитный магматизм архейского возраста. В настоящее время разработаны и внедрены классификации и типизация гранитоидов, сформированных в различных геодинамических обстановках. Изучение петрографо-геохимического и изотопно-геохронологического состава породных ассоциаций позволяет проводить палегеодинамические реконструкции.

Породы, образовавшиеся на ранних этапах развития Земли, претерпели огромное количество всевозможных преобразований от складчато-разрывных деформаций до высокобарного метаморфизма, что порой приводит к ложным результатам определения условий образования пород. Изучение комплексов палепротерозойского возраста на юго-востоке Фенноскандинавского щита оставляет ряд вопросов. К примеру, в средней части разреза рифтогенной структуры Ветреный пояс выделялась метаосадочная толща гравелитов. Детальное изучение позволило установить их магматическое происхождение. Коренные выходы пород прослеживаются в склоне относительно невысокой сопки и разбиты системой трещиноватости, которая формирует псевдоплитчатую отдельность, что создает впечатление наличия в породе

элементов первичной стратификации. Минеральный состав: кварц - 40%, микроклин - 20%, плагиоклаз - 25%, биотит и мусковит - 10%; из аксессуарных минералов присутствует сфен, циркон и рудный минерал. Структура пород бластокатакластическая с реликтами гипидиоморфно-зернистой в отдельных фрагментах, что обусловлено наложенными тектоно-метаморфическими деформациями. По геохимическому составу породы отвечают субщелочным лейкогранитам, являются известково-щелочными (щелочно-известковистый индекс $MAI > 7$ – $SiO_2 = 73-76$), обогащены натрием и калием ($Na_2O = 3.7-6.1$; $K_2O = 4-6$ %) отношение $Na_2O/K_2O = 0.7-1.6$. Индекс насыщения глиноземом $ASI > 1$, следовательно породы относятся к перглиноземистым. Коэффициент железистости $Fe^* = 1.8-4$, породы резко обогащены легкими РЗЭ и обеднены тяжелыми с выраженной Nb и Ti отрицательными аномалиями.

Проведенное исследование позволило отнести ранее считавшуюся метосадочной толщу к интрузивам кислого состава, характерных для архея Фенноскандии. На это указывают: наличие гипидиоморфно-зернистых структур, выраженных в срастании кварца, микроклина и полевого шпата, которые сохранились в результате тектоно-магматических преобразований. Геохимические характеристики пород позволяют отнести их к субщелочным плагиогранитам, сформированным при участии корового источника на коллизионной или постколлизионной стадии орогенеза. Окончательный вывод о принадлежности пород к архею или палеопротерозою позволит сделать изотопно-геохронологическое датирование.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОТОЧНОЙ МАГНИТОМЕТРИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СКРЫТЫХ ПОДЗЕМНЫХ СТРУКТУР

Мусаев У.Т., Закиров А.Ш., Янбухтин И.Р.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Актуальность

Актуальность высокоточной магнитометрической съемки заключается в её ключевой роли для решения широкого круга научных и прикладных задач. Этот метод позволяет проводить детализированное

картирование магнитных аномалий, что является важным для исследований в области археологии, геологии, экологии и инженерной геофизики. В условиях необходимости минимизации воздействия на окружающую среду и сокращения объемов раскопок, высокоточная магнитометрия становится незаменимым инструментом для выявления подземных структур и объектов без разрушения поверхности. Особенно актуален данный метод для археологических исследований, таких как изучение древних поселений, могильников и укрепленных сооружений, где важна максимальная точность в локализации объектов. В геологии высокоточная магнитометрическая съемка позволяет более точно определять контуры рудных тел, оценивать глубину залегания полезных ископаемых и проводить детальные геофизические исследования территорий с высоким разрешением. Современные приборы и технологии обработки данных обеспечивают получение результатов с высоким пространственным разрешением, что открывает новые возможности для изучения сложных объектов и минимизирует неопределенности в интерпретации данных.

Материалы и методы

Исследуемая площадь расположена вблизи реки Аксак-Ата, напротив урочища Девонасой. Геологическое строение района представлено четвертичными отложениями, состоящими из валунов и камней различного размера и происхождения. Эти отложения являются типичными для аллювиальных ландшафтов и указывают на активные гидрографические процессы, происходившие в прошлом.

В ходе полевых исследований для проведения высокоточной магниторазведки применялся протонный магнитометр G-856AX, который является высокочувствительным прибором, позволяющим получать точные данные о вариациях магнитного поля. В том числе этот магнитометр использовался для картирования магнитных аномалий на археологических объектах Хайрабадтепа и Далварзинтепа в Южном Узбекистане. Данный прибор отличается высокой точностью и быстротой сбора данных, что позволяет эффективно выявлять подземные структуры без значительного вмешательства в физическую среду. Исследования проводились на поле размером 70 x 40 м, которое было разбито на профили с интервалом 2 м между ними. Измерения магнитного поля проводились с шагом 2 м вдоль каждого профиля, что

позволило обеспечить равномерное покрытие всей площади с высоким пространственным разрешением. Такая сетка измерений позволила детализировать магнитные аномалии и повысить точность локализации подземных структур.

Обработка данных производилась с использованием специализированного программного обеспечения для создания карт магнитного поля и последующей интерпретации выявленных аномалий.

Результаты и их обсуждение

В результате обработки магнитометрических данных были выявлены аномалии протяжённой формы, которые, по всей вероятности, являются древними руслами водотоков, существовавшими в прошлом. Эти структуры чётко выделяются на карте магнитных аномалий благодаря контрасту с окружающими геологическими слоями. Магнитные аномалии, связанные с руслами, имеют характерную протяжённую форму и различаются по интенсивности, что указывает на их природное происхождение и возможные изменения в составе или структуре подстилающих пород. Их форма и характер магнитных сигналов позволяют предположить, что данные структуры связаны с древними гидрографическими процессами, что подтверждает важность этих водотоков в формировании ландшафта исследуемой территории.

Полученные данные о магнитных аномалиях, которые, по всей вероятности, представляют собой древние русла водотоков, позволяют получить детальную информацию при изучении скрытых подземных структур. Выявление протяжённых аномалий, связанных с древними водотоками, демонстрирует высокую эффективность применения магниторазведки для изучения скрытых геологических и археологических структур. Контраст между аномалиями и окружающими геологическими слоями подтверждает, что данные образования имеют природное происхождение и связаны с отложениями, сформированными гидрографическими процессами в прошлом.

Данный метод показал себя как высокочувствительный инструмент, позволяющий обнаруживать даже слабые магнитные сигналы, которые могут быть ассоциированы с водными руслами. Кроме того, благодаря высокой разрешающей способности магнитометрии, стало возможным более точно картировать подземные структуры и реконструировать их положение.

Выявленные древние русла водотоков также могут служить ориентиром для дальнейших археологических раскопок, так как водные системы часто были центрами древних поселений и экономической активности.

Таким образом, полученные результаты подтверждают важность применения высокоточной магниторазведки для исследования подземных структур и археологических объектов, а также открывают перспективы использования этого метода для более широкого круга междисциплинарных задач.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ ДЛЯ ДАННЫХ ПО ТИПАМ ПОДВИЖЕК

Мухаммедрахимов Ч.Ш., Атабаев Д.Х.

Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана имени
Мирзо Улугбека

Актуальность. При работе с сейсмологическими данными интерпретатор всегда сталкивается очень большими данными, которые надо тщательно подбирать или работать с каждым из них. Этот процесс занимает больше времени и влияет на точность выходных данных. Исходя из вышеописанных проблем авторы данной работы поставили перед собой задачу чтобы уменьшить времени выборки данных и улучшить показатели выходных данных, и задача является создание компьютерной программы для составление разных диаграмм по статистическим анализам подвижек в определенном регионе на основе данных по типам подвижек в очаге землетрясений.

Материалы и методы. Для составление разных диаграмм по статистическим анализам подвижек в определенном регионе на основе данных по типам подвижек в очаге землетрясений создана программа MozGraph.exe; и существует два фаз программы:

- 1) Для начинающих исследователей 1-ая фаза;
- 2) Для опытных исследователей 2-ая фаза;

Разница между этими двумя фазами связана с возможностями управления процессом расчета в файле-сценарий. При создании программы поставлены некоторые критерии для программы:

- 1) Легкость в использование;
- 2) Надежные выходные данные;
- 3) Небольшой размер;
- 4) Транспортабельность само программу.

Результаты и их обсуждение. Язык программирования – Python.

Размер файла – 44 Mb

Имя программы – MozGraph.exe

Расширения программы – *.exe

Директория программы – в каталоге MozGraph;

Расчеты и анализы – данные из 24 ой колонки входящего файла.

1-Создает гистограмму по общему количеству каждого символа (от 1 до 6);

2-Создает круговую диаграмму, считая, что общая количество это 100% и разделяет круг от 100% эквивалентно долю каждого символа в совокупности, отображая пропорций;

3- Вызывает файл Logo.png для отображения в выходном файле и распечатает вместе с двумя диаграммами в одном файле, на месте правой-верхней части выходного файла;

4- Работает по критериям, заданным в “Scenario”.

В “Scenario” мы можем задать критерии для выборки данных: Период даты; координат; глубину; шаг сетки; учет магнитуды и коэффициент для учета; файл с цифровыми данными разломов; файл с цифровыми данными государственных границ и имя с расширением выходного файла.

“Scenario” предусматривает участие в ней событий, которые координаты эпицентра выходит от заданного нами области, но по размерам очага входит заданную территорию, рассчитает по заданному формулы: зависимость радиуса очага землетрясения (в км) от магнитуды M_b .

ПУТИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МОДЕРНИЗАЦИЮ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БУЗАХУРСКОЙ ГРУППЫ

Набиев Ш.Т.

Узбекистан, Ташкент, АО «O‘ZLITINEFTGAZ»

Актуальность

В настоящее время разработано множество разнообразных контрактов, позволяющих иностранным инвесторам при самых разнообразных условиях входить во внутренний рынок того или иного государства и осуществлять свою деятельность в рамках данных контрактов. В настоящее время в нефтегазовой сфере применяются такие контракты, как концессия, лицензия на добычу, соглашения о разделе продукции (СРП), сервисные контракты с риском и без риска и т.д. Актуальность работы подтверждается тем, что 21 июля 2020 года было подписано Постановление Кабинета Министров № ПКМ-448 “О внедрении механизма добычи углеводородов на основе контрактов с нераспределяемыми рисками”.

Материалы и методы

Составление технико-экономической модели инвестиционный проект доразведки и разработки длительно эксплуатируемого месторождения, которые предлагается реализовать посредством подписания принимающей стороной и инвестором сервисного контракта с риском.

Результаты и их обсуждение

Инвестиционный проект доразведки и разработки месторождения Бузахурской группы с увеличением их эффективности на период с 2022 по 2035 годы посредством риск-сервис контракта. Представлены технико-экономические обоснования реализации проектов и националь-ные интересы государства, которые будут удовлетворены при реализации данных проектов.

В состав Бузахурской группы входят месторождения Бузахур, Восточный Бузахур, Чунагар, Тарнасай, Ёрмоки Марварид. По фактической разработке месторождений из текущих остаточных

запасов 23,6 млрд. м³ подтверждены 12,0 млрд. м³: по месторождению Бузахур-Тарнасай — из 6,3 млрд. м³ подтверждаются 3,6 млрд. м³; по месторождению Восточный Бузахур — из 2,9 млрд. м³ — 4 млрд. м³; по месторождению Чунагар — из 11,9 млрд. м³ — 6,0 млрд. м³; по месторождению Ёрмок — из 1,6 млрд. м³ — 1,0 млрд. м³; месторождение Марварид не разрабатывалось и остаточные запасы составляют 0,9 млрд. м³.

Всего на месторождениях Бузахурской группы пробурено 57 скважин, в действующем фонде находится 13 скважин. Выход скважин из эксплуатации на месторождениях обусловлен их выбытием по геологическим и технологическим причинам. Проект предусматривает заключение риск-сервис контракта между Консорциумом инвесторов АО «O‘ZLITINEFTGAZ» с АО «Узбекнефтегаз» на управление добычей месторождениями, с учетом геологической доразведки. Операционная компания инвестора (резидент РУз) будет получать доход за услуги по управлению добычей выраженный через объемы добычи газа, по согласованной с АО «Узбекнефтегаз» стоимости.

Прогнозируется привлечение внешних инвестиций со стороны Операционной компании в размере 32,98 млн. долл. США в течение первых 4-х лет реализации проекта. Все отчисления в АО «Узбекнефтегаз» со стороны Операционной компании за весь рассматриваемый период составят 192,67 млн. долл., из которых 73,87 млн. долл. — налог на недра (15% по газу и конденсату), 48,56 млн. долл. — НДС (15% с выручки Опер.комп.), 45,64 млн. долл. — услуги за переработку газа (8,0 долл./тыс. м³ газа), 24,60 млн. долл. — маржа АО «Узбекнефтегаз» (5,0 долл./тыс. м³ газа).

На первом этапе реализации проекта доразработки и разработки месторождения Бузахурской группы планируется проведение полного анализа геолого-геофизических материалов, построение новых геолого-гидродинамических моделей, использование инструментов исследований существующих скважин в период с 2023 по 2025 годы на сумму 11,5 млн. долл. США. Далее второй этап подразумевает восстановление фонда эксплуатационных скважин посредством проведения высокотехнологичных работ по повторному вскрытию и

освоению продуктивных горизонтов по бездействующему фонду скважин на сумму 23 млн. долл. США. На третьем этапе планируется бурение 10 оценочно-эксплуатационных скважин в период с 2022 по 2031 годы, оценочно капитальные вложения составят до 35 млн. долл. США. На 4 этапе будет проведена модернизация транспорта и предварительной подготовки газа месторождений Бузахурской группы, т.е. будет проведено дообустройство месторождений путем строительства ДКС, УППГ и газопроводов на сумму 112 млн. долл. США. Финансово-экономическая схема реализации проекта по доразведке и увеличению добычи газа из месторождений Бузахурской группы (риск-сервис контракт) показывает.

Всего в период с 2022 по 2035 годы по предварительным данным будет добыто 5 705,19 млн. м³ газа и 271,1 тыс. тонн конденсата. Выручка от реализации газа от АО «Узбекнефтегаз» в АО «Узтрансгаз» составит 515,24 млн. долл. США, также будет получена выручка от реализации услуг Операционной компании в размере 372,27 млн. долл. США. Эксплуатационные расходы, представленные затратами на добычу газа и конденсата, переработку газа, и амортизацией, за весь прогнозируемый период составят 157,54 млн. долл. США. Чистая прибыль за период с 2022 по 2035 годы при реализации проекта составит 109,35 млн. долл. США. Общая сумма налоговых отчислений, направленных в бюджет Республики Узбекистан, составит 160,8 млн. долл. США. При общей сумме капитальных вложений в размере 112 млн. долл. США будет получен денежный поток в сумме 61,47 млн. долл. США. Дисконтированный поток наличности при ставке дисконтирования 10% составит 10,79 млн. долл. США. Срок окупаемости проекта составит 8 лет, а внутренняя норма рентабельности — 14%.

Проанализирован инвестиционный проект, предусматривающих заключение риск-сервис контракта между Консорциумом инвесторов АО «O'ZLITINEFTGAZ» с АО «Узбекнефтегаз» на управление добычей месторождениями, с учетом геологической доразведки по Бузахурской группе месторождений.

МУРАККАБ ГЕОЛОГИК ШАРОИТДАГИ ТОҒ ЖИНСЛАРИДАН КЕРН ЧИҚИШИНИ ОШИРИШНИНГ МУҚОБИЛ УСУЛИ

Насимов Ж.А., Аширов Ф.У., Кобилов З.М.

Ўзбекистон, Тошкент, Минерал ресурслар институти

Долзарблиги

Охирги йилларда амалга оширилаётган ислохотларнинг самараси ўлароқ Ўзбекистон ҳудудини геологик жиҳатдан ўрганишга, минерал хомашё базасини кенгайтириш ва мустаҳкамлашга, фойдали қазилма конларини қазиб олиш ва пировард натижада саноатнинг миллий иқтисодиётдаги улушини янада оширишга эришилмоқда. “Ўзбекистон – 2030” стратегияси доирасида олтин, мис, вольфрам, кумуш, уран ва углеводород хомашёси захираларини ошириш, соҳани модернизация қилиш ва рақамлаштириш, шунингдек, литий, графит, индий, ванадий, рений каби критик металлларга геологик қидирув ишлари ҳажмини ошириш бўйича аниқ чора-тадбирлар белгилаб берилган. Шу билан бир қаторда, ресурслар танқислиги оқибатида дунёда кузатилаётган инқироз геология-қидирув ишлари сифатига қатъий талабларни юзага келтирмоқда. Бажарилган ишларнинг геологик ҳисоботларини халқаро JORC стандартларига мос равишда тақдим этиш, қудуқдан ориентирланган ва 95–100% миқдорида керн олиш, қудуқларни бурғилаш вақтини қисқартириш, энергия тежовчи лойиҳаларни амалга ошириш, атроф-муҳит ва ўсимлик оламига етказилган зарарни тўлиқ бартараф этиш шулар сирасига киради.

Юртимиз ҳудудининг катта қисми тўртламчи даврнинг қалин, 100–300 метргача ётқизикларидан иборат эканлиги, бу қатламлардаги тоғ жинслари гил, мергел, доломит, қумтошлар, оҳактош каби қаттиқлик тоифаси тез-тез ўзгариб турувчан, суюқлик таъсирида ювилиб кетишга мойил, парчаланувчан ва дарздор физик-механик хусусиятларга эга. Бундай мураккаб геологик қирқимда қудуқларни муваффақиятли бурғилаш кўп жиҳатдан қўлланилаётган техник воситаларнинг конструктив хусусиятларига, жумладан кернни ҳам гидравлик, ҳам динамик таъсирлардан ҳимояловчи иккиталик колонка снарядлари ва уларнинг модификацияларига боғлиқ ҳисобланади.

Материаллар ва усуллар

Минерал ресурслар институтида олиб борилаётган тажриба-конструкторлик лойиҳаси доирасида иккиталик колонка снарядларининг ростланувчан дросселга эга гидравлик амортизаторли тури ишлаб чиқилмоқда. Маълумки, иккиталик колонка снарядлари билан қудуқларни бурғилаш пайтида керн ва қувур ўртасида юзага келувчи ишқаланиш ва вибрацияни олдини оладиган тенг иккига ажраладиган ички қувур, ташқи қувур, ўтказгич, пружина ва подшипникли бўғиндан иборат тури мавжуд бўлиб, унинг эгилувчан ярим ҳалқалари кернни сиқилиб қолган ҳолатларда кенгайди. Қолаверса, сирғанувчан подшипникларга илинган ички ва ташқи қувурлардан иборат иккиталик колонка снарядларининг подшипниклар, пружинали амортизатор ва золдирли клапандан иборат, керн олишда ички қувур тоғ жинсига ботириладиган турлари ҳам маълум. Ушбу снарядларнинг камчилиги шундаки, қудуқдаги тоғ жинслари тез-тез ўзгарувчан вазиятларда амортизатор вазифасини бажарувчи пружина сиқилишдаги мустаҳкамлиги юқори бўлган тоғ жинслари учраганда фойдасиздир, ички керн қабул қилувчи қувурнинг бурғиланаётган тоғ жинсларининг қаттиқлигига мутаносиб равишда ҳаракатланувчи вертикал юриш йўли чекланган бўлиб, тоифаси III-V бўлган тоғ жинсларининг ювилиб кетиш хавфи мавжуд.

Таклиф этилаётган конструкторлик ишланмасининг моҳияти шундаки, ички қувури подшипниклар бўғини орқали ташқи қувурга уланган, амортизацияловчи хусусиятга эга гидравлик дроссель билан жиҳозланган снарядлар ёрдамида қудуқларни бурғилаш пайтида насосдан босим остида келаётган ювувчи суюқлик қувурлар колоннаси, суюқлик канали орқали ҳалқасимон бўшлиққа тушиб, ташқи ва ички искана орасидаги тирқишдан ўтиб, Пито қувурчасида эжекцион эффект ҳосил қилиб, ташқи қувур ортидан юқорига кўтарилади. Қудуқдаги тоғ жинсларининг бурғиланувчанлик тоифаси тўсатдан ортганда ҳосил бўлган тесқари ўқли қаршилик натижасида амортизатор поршенига берилаётган босим ҳам ортади ва ички искана ростланувчан дросселдан ўтаётган мой миқдорида пропорционал равишда юқорига томон силжийди, бу жараён тоғ жинслари ўзининг критик парчаланиш чегарасига етгунча давом этиб, амортизаторнинг поршень камерасидаги босим билан тенглашгач тўхтайдди. Аксинча, тоғ жинслари бурғиланувчанлик тоифаси пасайганда эса, юқори камерадаги босимлар

тенглашгунча ички искана пастга томон, амортизатор штокининг якуний нуқтасигача силжийди. Натижада, ҳар иккала вазиятда ҳосил бўлаётган керн намуналари гидродинамик таъсирлардан максимал ҳимояланган бўлади. Тескари клапани мавжуд гидравлик амортизатор дросселининг ростланувчанлиги эса, қудуқ геологик қирқимида учраши мумкин бўлган, мураккаб шароитда ётган тоғ жинсларининг ҳар қандай каттиқлик тоифасида ҳам ишлатиш имконини беради. Бундан ташқари, қувурлар бир-бирига нисбатан бўйлама силжий олиши, шунингдек Пито қувурчаси суюқликни ички бўшлиқдан ташқи ҳалқасимон бўшлиққа босим остида сўриб туриши эвазига бурғилаш пайтида тобора ички исканадан ўтаётган керн намуналарига майда бўлакчаларнинг понасимон тикилиб қолишининг ҳам олди олинади.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Мазкур ишланма бўйича конструкторлик ҳужжатлари тўлиқ расмийлаштирилган бўлиб, институт Илмий кенгашининг тегишли секциясида муҳокамадан ўтказилди. Ишланмани қўлланиш ҳудуди бўйича ўхшаш майдонларда қатор тажриба-синовдан ўтказиш, малакали бурғиловчи-мутахассислар муҳокамасидан ўтказиш ҳамда зарур тузатишлардан сўнг Интеллектуал мулк агентлигига фойдали модель сифатида ариза беришга қарор қилинди.

ФАОЛ ЕР ЁРИҚЛАРИНИ АНИҚЛАШДА МАГНИТОМЕТРИЯ ВА РАДИОМЕТРИЯ УСУЛЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ (НАМАНГАН ВИЛОЯТИ ҲУДУДИ МИСОЛИДА)

Нурматов У.А., Шукуров З.Ф., Исроилов Х.Б.,

Қулгаев С.К., Исмагов Ш.Э.

Ўзбекистон, Тошкент, ЎзР ФА Ғ.О.Мавлонов номидаги

Сейсмология институти

Долзарблиги

Бугунги кунда кучли zilzilаларнинг фаол тектоник ер ёриқлари зоналарида содир бўлиши илмий исботланган. Шу сабабли амалиётда ер қобиғининг фаол тектоник ер ёриқларини аниқлаш, уларнинг кўрсаткичларини (узунликлари, макондаги жойлашуви, сейсмик

потенциали, морфологияси ва бошқалар) баҳолаш алоҳида аҳамият касб этади. Ҳозирги вақтда Республика ҳудуди ва вилоятлари учун турли миқёсда тузилган хариталар мавжуд [Бачманов ва бош., 2017; Якубов ва бош., 1976; Содиков ва бош., 2021]. Таъкидлаш лозимки, аксарият ҳолларда тузилган бу хариталар майда масштабли ва схематик (1:1000000, 1:5000000, 1:2500000) хариталар бўлиб, улардаги маълумотлар ҳар доим ҳам бир-бирига мос келвермайди. Юзага келган бу ҳолат сейсмик хавфни баҳолашда зилзилалар манбаи сифатида қабул қилинган ер ёриқларининг аниқлик даражасига ўз таъсирини ўтказмасдан қолмайди.

Маълумки, Ўзбекистон Республикаси ҳудудининг 60 % дан ортиқ қисми сейсмик фаол зоналарда жойлашган. Наманган вилояти ҳудуди ҳам шундай сейсмик фаол ҳудудлар сарасига киради. Ҳудуднинг сейсмиклиги асосан иккита йирик ер ёриқлари: Шимолий Фарғона ва Шимолий Фарғона флексура ёриқ зоналари билан боғлиқ бўлиб, шу кунгача унинг доирасида бир нечта кучли ва талофатли зилзилалар содир бўлган. Жумладан, 1494, 1620 йилларда содир бўлган (кучи $M \geq 6.0$) ҳамда 1942, 1984 йилларда содир бўлган (кучи $M \geq 5.0$) зилзилалар шулар сарасига киради.

Мақолада Наманган вилояти ҳудудида мавжуд бўлган фаол тектоник ер ёриқларининг макондаги ўрнини баҳолашга ҳамда жойлашган жойига аниқликлар киритишга қаратилган инструментал геофизик тадқиқот натижалари келтирилган.

Тадқиқот иши Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги сейсмология, иншоотларнинг сейсмик мустаҳкамлиги ва сейсмик хавфсизликни таъминлаш соҳасини қўллаб-қувватлаш жамғармасининг молиявий кўмаги остида “Республика ҳудудларида мавжуд фаол тектоник ер ёриқларининг кўрсаткичларини илмий жиҳатдан ўрганиш ва таҳлил қилиш ҳамда ўрганишлар яқунлари бўйича маълумотлар базасини шакллантириб, фаол тектоник ер ёриқларининг электрон хариталари ва паспортларини яратиш” лойиҳаси доирасида бажарилган. Тадқиқот ишидан мақсад инструментал геофизик кузатувлар орқали фаол тектоник ер ёриқларининг жойлашган жойлари ҳамда йўналишларини аниқлаш ва шу орқали тектоник ер ёриқларининг электрон хариталарига аниқликлар киритиш ҳамда фаол тектоник ер ёриқларининг паспортларини яратишдан иборат.

Материаллар ва усуллар

Магнитометрия усули – ер магнит майдони ва унинг аномалияларини ўрганишга асосланган. Радиометрия усули – тоғ жинслари ва минералларнинг табиий радиоактивлигини ўрганишга асосланган.

Дала магнитометрик ва радиометрик кузатув ишлари юқори аниқликдаги GEM GSM-19 протонли магнитометрлари ва СРП-6801 радиометрлари ёрдамида ўтказилди. Наманган вилояти ҳудуди бўйича 38 та профилда, яъни нуқталар оралиғи 50 м лик қадам билан 3040 та нуқтада инструментал кузатувлар амалга оширилди. Магнитометрик тадқиқотларда аномал геомагнит майдоннинг ер ёриқлари билан боғлиқ вариацияларини аниқлаш таянч (Янгибозор стацияси) станцияларда ўлчанган геомагнит майдон қийматларидан далада ўлчанган геомагнит майдоннинг бир вақтдаги қийматлар фарқини аниқлаш орқали топилади. Радиометрик ўлчовлар ҳар бир нуқтада уч мартадан ўлчанган қийматларни ўртачалаштириш орқали олинган. Радиометрик аномал майдон эса нормал радиоактив майдон қийматларидан ўлчанган радиоактив майдон қийматларини айириш натижасида аниқланган.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Ўтказилган магнитометрик ва радиометрик кузатувлар асосида 38 та профил бўйича ер ёриқларини геофизик майдонларда намоён бўлиш графиклари тузилди. Тузилган хариталарда мавжуд ер ёриқларининг жойлашган ўрни ҳамда уларнинг аномал физик майдонларда намоён бўлиш графиклари келтирилган. Яъни кузатилаётган геофизик майдонларда ер ёриғи билан боғлиқ аномал вариациялар намоён бўлган. Графикларга асосан ажратилган зона фаол ер ёриғининг чегаралари бўлиб, аномал геомагнит ва радиоактив майдонларда яққол ажралиб турибди. IV-IV профилдаги инструментал кузатув натижаларига кўра фаол ер ёриғининг намоён бўлиши радиоактив майдонда 1350–1830 метрлар оралиғига, геомагнит майдонда 1300 метрдан 1780 метргача бўлган ораликқа тўғри келди. Геомагнит ва радиоактив майдонларнинг аномал вариациялари бир-биридан 50 м фарқ билан намоён бўлди. Олинган бу натижа кузатилаётган майдонларда ер ёриғининг динамик таъсир зонаси намоён бўлганлигини ва унинг кенглиги ўртача 400–500 метрни ташкил этишини кўрсатади.

Олиб борилган кузатув ишлари натижасида Наманган вилояти ҳудудидан ўтган ер ёриқларининг жойлашган жойлари ва йўналишлари

аниқланди. Бу каби тадқиқотларни ер ёриқларини паспортизациясини тузишда, фаол ер ёриқларини ажратишда, ер ёриқлари зонасининг сейсмик потенциалини баҳолашда, микроҳудудлаштириш ва бошқаларда кенг қўллаш тавсия этилади.

СРАВЕННЕ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДАТЧИКОВ ПРИ СЪЕМКЕ С БПЛА

Оразов Д.Т.

Республика Казахстан, Алматы, ТОО «Геодевайс Казахстан»

Актуальность

Активное развитие техники и технологий, а также, рост объемов геофизических работ привели к появлению различных типов датчиков для изучения магнитного поля Земли с применением БПЛА. Аэромагнитометры для БПЛА значительно расширяют возможности проведения магнитной съемки, позволяя охватывать труднодоступные участки и большие территории с высокой точностью и скоростью съемки.

Работа заключалась в сравнении двух типов датчиков: Оверхаузеровского, основанного на эффекте поляризации протонов, и квантового датчика на парах щелочных металлов. Сравнение этих датчиков с учетом их характеристик чувствительности, точности и устойчивости к ориентационным погрешностям, позволяет сделать выводы о наиболее эффективном их использования с БПЛА при решениях геофизических задач.

Материалы и методы

Данные для анализа были получены с помощью Оверхаузеровского магнитометра AeroSmartMag и квантового магнитометра AeroQuantumMag (ТОО «Геодевайс Казахстан», Алматы), с использованием БПЛА DJI Matrice 300 (DJI) в качестве носителя. Учет суточных вариаций проводился Оверхаузеровским магнитометром SmartMag (ТОО «Геодевайс Казахстан», Алматы), в режиме магнитовариационной базовой станции.

Измерения проводились на участках Текес, Курты, и Сорбулак расположенных в Алматинской области Республики Казахстан. Датчики магнитометров буксировались на высоте 25 метров от земной поверхности. Средняя скорость полета для Оверхаузеровского датчика составляла 10 м/с, частота измерений – 5 Гц. Для квантового – 15 м/с и 100 Гц, соответственно.

Обработка и анализ данных был произведен в программном комплексе Oasis Montaj (Seequent).

Результаты и их обсуждение

Анализ полученных материалов показал, что даже при незначительной разнице в пространственном положении датчиков, данные, зарегистрированные с помощью магнитометров AeroSmartMag и AeroQuantumMag, сопоставимы по величине.

Квантовый магнитометр отличается высокой скоростью измерения, высокой разрешающей способностью, но необходимость ориентации датчика существенно влияет на показания. Магнитометр с датчиком на эффекте Оверхаузера менее чувствителен к ориентации в пространстве, но обладает меньшим быстродействием.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗЛОМОВ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И ИХ ГИПОЦЕНТРОВ КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ В СЕЙСМОЛОГИИ И ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ РИСКОВ

Орипов С.Г.¹

¹Узбекистан, Ташкент, Республиканский центр сейсмопрогностического мониторинга МЧС РуЗ

Актуальность

Изучение разломов и землетрясений представляет собой одну из наиболее актуальных задач современной геофизики и сейсмологии. По данным Всемирной организации здравоохранения, с 2000 года землетрясения стали причиной более 600 000 смертей и миллиардов долларов ущерба. Геологические разломы, являясь основными источниками сейсмической активности, играют ключевую роль в понимании

механизмов, вызывающих землетрясения. В условиях глобального потепления и изменяющегося климата, сейсмическая активность может увеличиваться, что делает изучение разломов особенно важным для обеспечения безопасности населения и устойчивого развития территорий.

Материалы и методы

Для определения разломов с помощью землетрясений и их гипоцентров применяется ряд методов, включающих в себя следующее:

- метод сейсмической томографии позволяет получать трехмерные модели внутренней структуры Земли, используя данные сейсмических волн, зарегистрированных во время землетрясений. Сравнивая скорость распространения волн в различных породах, специалисты могут выявлять зоны с измененными физическими свойствами, которые могут соответствовать разломам.

- исследование временных последовательностей землетрясений в определенном регионе позволяет выявить закономерности, такие как сейсмические последовательности и предшествующие события. Это может дать предпосылки о накоплении напряжения в определенных разломах.

- использование GPS и других геодезических технологий помогает отслеживать смещения земной коры в реальном времени, что дает возможность оценить скорость деформации вблизи разломов и прогнозировать потенциальные землетрясения.

- компьютерное моделирование тектонических процессов и взаимодействия разломов помогает предсказывать, как будет вести себя земля в условиях накопления напряжения. Модели позволяют визуализировать потенциальные сценарии развития событий, что особенно важно для оценки риска.

- использование сетей сейсмографов для регистрации землетрясений позволяет детализировать параметры каждого события (координаты гипоцентра, глубину и магнитуду). Эти данные являются основой для анализа сейсмической активности в области предполагаемых разломов.

Результаты и их обсуждение.

Анализ данных о землетрясениях и их гипоцентрах уже привел к значительным научным открытиям и практическим результатам.

С помощью методов сейсмической томографии и анализа временных рядов были открыты ранее неизвестные разломы, что существенно изменило представления о тектонической активности в ряде регионов. Результаты исследований активно используются для разработки рекомендаций по строительству и экстренному реагированию. Знание о расположении активных разломов помогает властям создавать более устойчивую инфраструктуру и разрабатывать планы эвакуации.

В последние годы наблюдается рост международного сотрудничества в области сейсмологии, что позволяет обмениваться данными и методами. Например, проекты, такие как IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology), объединяют усилия ученых со всего мира, что способствует более глубокому пониманию тектонических процессов.

Хотя точное прогнозирование землетрясений остается сложной задачей, современные методы анализа позволяют повысить вероятность предсказания крупных сейсмических событий. Например, в Японии и Калифорнии разработаны модели, которые помогают провести прогноз вероятности возникновения сильных землетрясений на основе анализа гипоцентров и исторических данных.

Развитие технологий, таких как инверсия данных, позволяет точнее определять параметры разломов и гипоцентров, что приводит к более качественному прогнозированию сейсмических рисков. Определение разломов с помощью анализа землетрясений и их гипоцентров является важным и актуальным направлением исследований в сейсмологии. Используя современные методы, которые были описаны ранее, специалисты могут с меньшей погрешностью выявлять активные разломы, прогнозировать сейсмические события и разрабатывать эффективные стратегии для снижения рисков. В условиях растущей угрозы землетрясений, связанные с ними исследования становятся не только научной необходимостью, но и социальной ответственностью, направленной на защиту жизни и имущества людей. Продолжение работы в этом направлении может существенно улучшить готовность общества к сейсмическим рискам и минимизировать последствия природных катастроф.

ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА И МИКРОМИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ АМАНТАЙТАУ

Орипова Н.И.^{1,2}, Кривошеева А.Н.²

¹Узбекистан, Ташкент, Институт минеральных ресурсов

²Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Актуальность.

Важной особенностью всех месторождений золота в Кызылкумском районе является то, что в руде содержится большое количество золота, которое добывается открыто и создает практические условия для формирования современной структуры экономики. Месторождение Амантайтау характеризуется сложным геологическим строением из-за интенсивного развития трещин и является одним из крупнейших золоторудных месторождений. Оно расположено в 35 км к юго-востоку от г. Зарафшан и в 210 км к северо-западу от г. Навои, недалеко от водораздела в северном обрамлении горы Амантайтау в Центральных Кызылкумах.

В тезисе описываются результаты микро-наноминералогических исследований руд месторождения, которые более эффективны чем минералогические при изучении форм нахождения золота, его ансамблей и технологических свойств не только хвостов, но и первичных руд.

Материалы и методы.

Для изучения микроминералогического состава проб применялся метод Минералого-геохимической нанотехнологии (МГН). Метод основан на методологии современных направлений минералого-геохимических исследований – наногеохимии и наноминералогии, развивающихся на базе концепции «естественных нанотехнологий», т.е. природных, рудообразующих процессов, происходящих в масштабах 10^{-6} – 10^{-9} м.

Основные приёмы и операции методики были выработаны на базе опыта поисковых и специализированных работ, проводившихся в Чаткало-Кураминском регионе. Изучаются распределение и формы нахождения золота и его геохимических спутников при содержаниях 1ppm-1ppb (10^{-6} - 10^{-9} тонны). Анализируются брикеты с выделенными тяжелыми концентратами на микроанализаторе. Определяется тип

оруденения, продуктивная ассоциация, размещение в геологических структурах, элементы вертикальной зональности, физико-химические условия.

Определение минерального состава руд, форм нахождения основных и попутных компонентов, характера их вхождения в матрицу минерала-концентратора проводилось на поляризационном микроскоп «AxioScope A1», электронном сканирующем микроскопе SEM EVO MA 10 Центра Передовых Технологий. Были изготовлены и изучены полированные аншлифы и полистироловые брикеты образцов, отобранных из руд месторождения. При минералогических исследованиях основное внимание было уделено особенностям минеральных ассоциаций, сопутствующих распределению золота. Изучены минералы-матрицы.

Результаты и их обсуждение.

При изучении микроминералогического состава руд на электронно-зондовом микроанализаторе установлено присутствие значительного количества микронного золота, размером 1-10 мкм, рассеянные элементы серебра.

Золото – является основным компонентом руд и встречается в виде ксеноморфных выделений, микропрожилков, реже дендритов или кристаллов в различных типах руд месторождения. Микроминералогические исследования выявили основные формы выделения золота в виде обособленных включений и микропарагенезисов в арсенопирите и пирите. Пробность золота на участках постепенно понижается: Центральный (гор. +335) от 88,02% до 77,08%; Центральный (гор. +325) от 98,57% до 79,76%; Сарыбатыр от 92,91% до 82,54%; Асаукак от 94,57% до 66,13% от более раннего золота в пирит-арсенопиритовых рудах до более поздних парагенезисов с тетраэдритом. В составе имеет примеси Ag, Fe, S в единичных случаях Al и O.

Серебро – встречается очень редко в малых количествах отдельными зёрнами, зернистыми агрегатами. Выделения самородного серебра приурочены к границам колломорфных образований, интерстициям между ними и по тонким трещинкам в микропарагенезисе с сульфидами. Самородное серебро имеет пробность от 961 ‰ до 370 ‰ (участок Сарыбатыр). А также отмечается серебро в соединении с золотом (электрум). Наметились признаки существования серебряно-

полисульфидной ассоциации, где минералы серебра ассоциируют с золотом в арсенопирите и пирите.

По данным микроанализа наиболее распространенными сульфидными минералами и концентраторами золота являются арсенопирит, пирит, As-пирит, галенит, сфалерит и антимонит. Микро-наноминералогические исследования показали, что большая часть микро-нанометрового свободного золота и его соединений выделяется в арсенопирите, пирите, реже в антимоните и галените. Часть самородного золота фиксируется в брикетах.

Проведенные минералогические исследования в брикетах, позволили выделить также неизвестные фазы золота и серебра с Fe, As, Cu, Sb, Se, S

Кроме свободного золота и так называемого "невидимого" "упорного" золота в пробах участков рудника «Ауминзо-Амантай» установлены следующие его формы, обычно микро-наноминеральных размеров: свободное, электрум и соединения с Ag, As, S, в единичных случаях с Fe, Al и O, образующих микро-наноансамбли с сульфидами.

Главным источником золота в рудах следует считать гравиконцентрат и флотоконцентрат при их высоком выходе и чистоте от нерудных минералов.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ОБРАТНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

Отажонова Ш.Х.¹, Данько Д.А.², Юсупов Д.Д.²

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

²РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина

Актуальность

В связи с неустойчивостью решения обратной задачи сейсморазведки необходимо особенным образом подчеркнуть важность получения точных значений импеданса по сейсморазведочным данным. Задача расчета импеданса осуществляется на этапе сейсмической

инверсии. Существует большое количество вариаций инверсии, которые применяют разные подходы для решения данной задачи.

Современная геофизика стремительно развивается в контексте применения передовых технологий, преобразуя способы анализа сейсморазведочных данных и определения коллекторских свойств горных пород. Среди них особое внимание привлекают нейронные сети и методы машинного обучения, которые не только обеспечивают новые инструменты для анализа, но и революционизируют подходы к решению обратных динамических задач.

Материалы и методы

В работе рассматриваются акустическая сейсмическая инверсия, основанная на модели, акустическая сейсмическая инверсия с помощью нейронных сетей Колмогорова, а также акустическая сейсмическая инверсия с использованием иерархических нейронных сетей по сейсмическим и скважинным данным месторождения Гронинген.

Месторождение Гронинген – это крупнейшее газовое месторождение в Нидерландах, которое находится в северо-восточной части страны, в провинции Гронинген. Геологическая структура месторождения связана с формацией нижнепермских песчаников Ротлигенд. Эти породы являются основными резервуарами для накопления природного газа.

Сейсмическая инверсия

Главная цель сейсмической инверсии заключается в определении упругих свойств горных пород посредством математического преобразования амплитудных данных сейсмических записей. Для проведения акустической инверсии используются сейсмические данные после суммирования.

Нейронные сети

Нейронные сети – это математическая модель, состоящая из соединенных узлов, или "нейронов", которые обрабатывают входные данные и генерируют соответствующие выходные данные. В процессе обучения нейронные сети подстраивают свои параметры таким образом, чтобы минимизировать ошибку между предсказанными и истинными значениями.

Глубокие нейронные сети

Глубокие нейронные сети являются одним из ключевых инструментов в области машинного обучения и искусственного интеллекта. Они состоят из множества слоев нейронов, которые обрабатывают входные данные последовательно, создавая более сложные абстракции и признаки на каждом уровне.

Результаты и их обсуждение

Анализ проведенных методов акустической инверсии показал, что алгоритмы нейронных сетей представляют собой перспективную альтернативу традиционным методам, таким как акустическая инверсия, основанная на модели.

Результаты оценки коэффициента корреляции по контрольным скважинам (SWO-1, ODP-1 и OVS-1) в случае акустической инверсии, основанной на модели составил 0.47 (по всему интервалу) и 0.79 (по целевому интервалу); нейронных сетей Колмогорова – 0.7 (по всему интервалу) и 0.81 (по целевому интервалу); алгоритма ближайших соседей - 0.68 (по всему интервалу) и 0.87 (по целевому интервалу); генеративно-состязательных нейронных сетей - 0.87 (по всему интервалу) и 0.77 (по целевому интервалу). Также структурные особенности исходного куба уточняются по полученным результатам инверсии.

Сравнительный анализ результатов показал, что прогнозирование акустического импеданса с использованием нейронных сетей может быть более точным и менее затратным по времени, чем классические методы инверсии.

Таким образом, данная работа подтверждает важность и перспективность применения методов машинного обучения в сейсморазведке и предлагает новый подход к решению обратных динамических задач. Полученные результаты могут послужить основой для дальнейших исследований в области интерпретации данных сейсморазведки.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СОПКИ НИКОЛЬСКОЙ (ГОРОД ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ)

Павлова В.Ю.¹, Акбашев Р.Р.^{1,2}

¹Россия, Петропавловск-Камчатский, ФГБОУ ВО «Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

²Россия, Петропавловск-Камчатский, Камчатский филиал ФГБУН Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба РАН»

Сопка Никольская является памятником природы и популярным местом посещения туристов, поэтому необходимы данные о ее детальном геологическом строении и об особенностях формирования осыпей и обвалов на этой территории. Сведения о сопке Никольской имеющиеся в различных источниках в малом количестве, являются разобщенными, исследования проводили лишь эпизодически, они подлежат систематизации и объединению воедино.

Материалы и методы.

1. Изучение склоновых процессов, обнажений горных пород, формирование обвалов и осыпей сопки Никольской и мыса Сигнальный: А) Со стороны ул. Красинцев; Б) Со стороны Авачинской губы.

2. Анализ, замеры осыпей, отбор образцов обломков и их исследование под микроскопом.

3. Изучение грунтовых условий:

А) грунты прибрежной зоны (литораль);

Б) проведение исследования с помощью метода георадиолокации (георадары «Тритон-М» и «ПИТОН-3»);

В) изучение трещинных образований;

Г) анализирование данных по скважинам.

Результаты и их обсуждение.

Характерно наличие коллювиальных четвертичных отложений, меловых вулканогенно-кремнистых отложений и морских четвертичных отложений. По состоянию на 2024 год на сопке Никольская выделено 15 осыпей. Активно формируются новые обвалы и осыпи, отмечено отрыв и оседание рыхлого грунта,

смещение слоев. Выделены следующие области склоновых процессов прибрежной зоны Авачинской губы сопки Никольская: формирование подвижных осыпей; обвально-осыпные процессы; обвальные процессы, обнажения пород; преимущественно скальные обнажения (не исключены обвалы, формирование осыпей). Характерны следующие грунты побережья сопки Никольская: гравийно-скалистое дно с валунами диаметром до 50 см., одиночные валуны диаметром более 1 м.; обломочный материал осыпей; валуны, замытые песком; скалистое дно, с выходом пород; крупный галечник, крупные и мелкие пески, ил в воде. Наиболее типичные грунты в литоральной зоне сопки Никольская: песок с разным модулем крупности, галечник, щебень и вытянутые в среднем горизонте литорали валунно-глыбовые полосы. Выделяется три границы разграничений процессов осадконакоплений сопки Никольская: I - обломочный материал осыпей, обвалов; II – крупнозернистая песчано-гравийно-галечная полоса; III - гравийно-скалистое дно. По данным метода георадиолокации на всех радарограммах по конфигурации и интенсивности протяженных осей синфазности на волновой картине можно выделить: 1) ярко выраженные оси синфазности георадиолокационных сигналов в верхней части разреза мощностью до 40 м, что указывает на ненарушенные геологические слои отложений, с выделением зон повышенной энергии, указывающей на трещиноватость и смещение грунта; 2) с низкими значениями амплитуд сигналов на отдельных участках, что указывает на ослабленность горных пород вследствие дробления, трещиноватости, эрозии, смещении грунта. На сопке Никольской в зоне туристической тропы выделяется большая область - 70% продольных и поперечных трещин на поверхности асфальта. Это указывает на процессы активного смещения грунта в верхней части разреза.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030. Дальний Восток» и в рамках реализации гранта ФГБОУ ВО «КамГУ им. Витуса Беринга» №124020800006-9 на тему научного проекта «Уточнение грунтовых условий и геологического строения территории города Петропавловск-Камчатский с помощью метода георадиолокации» (руководитель Павлова В.Ю.).

СТРОЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ ГРЯДОВОГО РЕЛЬЕФА В КУРАЙСКОЙ КОТЛОВИНЕ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

Пупышев Ю.С.

Россия, Томск, Институт мониторинга климатических
и экологических систем СО РАН

Актуальность.

Курайская котловина располагается в юго-восточной части Горного Алтая, образуя вместе с Чуйской котловиной крупнейшую систему межгорных впадин в регионе. Морфоскульптура днища котловин в значительной степени представляет собой реликты лимногенного происхождения, связанные с существовавшим в позднем неоплейстоцене Чуйско-Курайским ледово-подпрудным озером. Особенное значение для палеогеографических реконструкций на данной территории имеет грядовый рельеф в Курайской котловине, известный как «гигантская рябь течения». В большинстве публикаций (Рудой, 2005; Bohorquez et al., 2019; Agatova et. al., 2020) предполагается, что причиной формирования грядового рельефа стал гигантский водоворот, образовавшийся при катастрофическом прорыве ледовой подпруды и спуске палеоозера. В ряде других исследований (Окишев, Бородавко, 2001; Хон, 2013; Поздняков, Пупышев, Пучкин, 2022) критикуется гипотеза катастрофического паводка, что ставит вопрос о необходимости определения генезиса грядового рельефа.

Материалы и методы

Для определения происхождения грядового рельефа было проведено изучение литологического строения морфологически типичных гряд с помощью шурфов и канав, заложенных по поперечному сечению. Кроме того, уделялось внимание исследованию гранулометрического состава отложений и гидравлической крупности обломков.

Результаты и обсуждение

Курайское грядовое поле состоит из совокупности вытянутых с юга на север субпараллельных гряд и разделяющих их ложбин-талвегов, меридионально ориентированных параллельно руслу р. Тюте в соответствии с уклоном поверхности, составляющим 1,5-2°. В нижней северной части грядового поля межгрядовые понижения

морфологически хорошо выражены и представляют собой ложбины глубиной 10-16 м. При движении на юг, к верховьям, относительное превышение высоты водораздельных поверхностей гряд над днищами тальвегов постепенно уменьшается с 10-16 м до 0,5-0,2 м, а расстояние между тальвегами уменьшается с 150 метров до 40-50 м.

Литолого-стратиграфическое строение грядовых отложений, их гранулометрический состав и гидравлическая крупность изучалась в северной части грядового поля ($50^{\circ}10'30.78''$ с.ш., $87^{\circ}55'27.56''$ в.д.), где заложено 7 разрезов и шурфов по поперечному профилю 3 соседних гряд. На данном участке высота гряд в направлении с запада на восток уменьшается с 5 до 2 м. Соответственно меняется и ширина по их основанию - от 150 до 50 м. В большинстве шурфов вскрывается толща озерных отложений мощностью 0,6 – 3,0 м, представленная суглинками бурого и светло-серого цвета, с горизонтальной слоисто-листоватой текстурой. В целом гряды представлены чередованием гетерогенных отложений. В основании гряд залегает слой окатанных валунов, галечников и гравия с грубозернистым песчаным заполнителем, в котором отмечается развитое ожелезнение отложений и полное отсутствие глинистого или алевроитового заполнителя. Во всех разрезах отложений валунно-галечниковый обломочный материал гранулометрически не дифференцирован, гидравлическая крупность изменяется в широких пределах – в одном стратиграфическом слое присутствуют как валуны диаметром свыше 15-50 см с гидравлической крупностью 2,7-5 м/с, так и гравий с песком $d=0,03-1$ см и гидравлической крупностью 0,12-0,7 м/с, что характеризует непостоянство развития эрозионно-аккумулятивных процессов, типичное для временных русловых водотоков. Таким образом, текстура слоистости, гранулометрический состав и отсутствие сортировки по гидравлической крупности валунно-галечникового материала в основании гряд характерны для русловых аллювиальных и флювиогляциальных русловых потоков с паводковым режимом.

Валунно-галечниковый слой с характерными перепадами высот до 3-5 метров перекрывается пачками тонкослоистых плотных глин и алевроитов бурого и светло-серого цвета, характеризую погребенный эрозионный рельеф. Гранулометрический состав пачек алевроитопелитовых отложений изменяется от менее 0,005 мм до 0,05 мм, однозначно свидетельствуя об их озерном происхождении. Особен-

ностью обнаруженных озерных глин является их структуризация при ударе на плитчатые и листоватые призматические отдельности, большинство слоев деформировано криотурбациями. Верхний почвенный слой мощностью до 30 см сформирован на валунно-галечниковых отложениях с суглинистым заполнителем. В пределах грядовых полей, в том числе на водоразделах гряд, также наблюдается многочисленный глыбовый материал различных размеров (глыбы от 0,5 м до 3 м в диаметре), имеющий эрратическое происхождение.

Опираясь на имеющийся фактический материал, можно утверждать, что формирование гряд происходило вследствие последовательно накладывавшихся друг на друга полигенетических рельефообразующих процессов: флювиогляциальных, озерных, эрозионного расчленения и пр. Таким образом, развитие процессов формирования грядового рельефа происходило в три стадии: стадия доозерного формирования наземных дельт рек, коррелятные отложения которых представлены не сортированным по гидравлической крупности русловым аллювием; стадия погребения рельефа озерными отложениями в период существования озера с коррелятными им озерными отложениями с листоватой слоистостью суглинков и алевроитов с установленной мощностью до 2 м; стадия формирования откопанного рельефа (эрозионного обнажения гряд). (Поздняков, Пупышев, Пучкин, 2022).

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНЫХ РУД В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ К ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ

**Рустамов Ш.Ш., Шакаров Т.И., Уразалиева С.Ш.,
Абдумурадова М.А.**

АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат», Узбекистан,
Алмалыкский филиал НИТУ МИСиС, Узбекистан

Актуальность

Техническое решение возможности использования в качестве минеральной добавки (МД) не только различных природных пуццолановых пород, мелких кварцевых песков, но и техногенных отходов –

металлургических и других производств, накопленных в отвалах, занимающих тысячи гектар земли и загрязняющих окружающую среду, создавая значительную экологическую проблему, приведены в работах многих авторов. Определенный интерес в этом плане представляют флотационные отходы медно-молибденовых руд, ранее не используемые на практике производства строительных материалов.

Цель исследования

Изучение перспектив использования флотационных отходов медных руд обогатительных фабрик АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» в качестве минеральной добавки при производстве цемента на основе техногенных отходов промышленных предприятий нашей страны.

Материалы и методы исследования

В качестве исследуемого материала для подготовки шихты при производстве цемента выбран флотационный отход обогатительной фабрики АО АГМК. Исследовательская работа выполнена по ГОСТ 5382-2019 «Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа».

Результаты и их обсуждение

Исследуемые флотационные отходы медно-молибденовых руд МОФ-2 АГМК по данным химического анализа состоят в основном из оксида кремния (63,0-64,8 мас. %), оксида алюминия (около 16,0 мас. %), оксида железа (3,66-6,27 мас. %), оксида магния (2,12-2,15 мас. %), оксида кальция (1,69-2,47 мас. %), оксида серы (1,48-1,65 мас. %) и других. Содержание щелочных оксидов натрия и калия соответственно 0,90-0,96 мас. % и 7,36-7,56 мас. %. По содержанию основных составляющих оксидов в МД, применяемых в производстве портландцемента и придающих к МД активные свойства, флотационные отходы медно-молибденовых руд МОФ-2 находятся в наиболее выгодном положении и по этим параметрам их можно отнести к перспективным источникам вторичного сырья для производства портландцементов по ГОСТ 31108.

Немаловажным является то, что технология флотационной переработки медно-молибденовой руды на МОФ-2 организована по двухстадийному измельчению руды до крупности 60-65 % класса -

0,071 мм в шаровых мельницах типа МШР и МШЦ диаметром от 3,2 до 3,8 м. Степень измельчения руды довольно высокая. Это даёт основания считать, что механоактивация флотационного отхода медно-молибденовой руды проведена на стадии подготовки руды к обогащению.

С другой стороны, дисперсность флотационного отхода позволяет вводить в состав цемента МД на стадии транспортировки в цементные силоса. Тем самым упрощается процесс помола портландцемента в двухкамерных шаровых цементных мельницах.

Количественное содержание МД в составе портландцемента напрямую связано с его гидравлической активностью. Эффективным способом повышения активности МД считается термоактивация.

Термическую обработку МД можно проводить в различных типах тепловых агрегатов, предназначенных для слоевого обжига: во вращающихся, шахтных, специальных камерных печах и др. Проявление гидравлической активности МД при его термообработке связано с тем, что в структуре МД происходят физико-химические процессы, способствующие повышению гидравлической активности кварцевых соединений. Они претерпевают изоморфные превращения и переходят в более активную форму кремнезема, которые способствуют активному связыванию СаО, выделяющегося при гидратации цементных минералов, а глинистые минералы содержащиеся в составе МД претерпевают так же структурные изменения, то есть происходит обезвоживание каолинита и переход его в более активную форму - метакаолинит.

Исследован химический состав флотационных отходов медно-молибденовых руд МОФ-2 с точки зрения применения их в качестве МД к портландцементу. Установлено, что МД можно получить, как, не подвергая термической обработке, так и методом термоактивации. Применение флотационных отходов медно-молибденовых руд в качестве МД позволяет расширить ассортимент используемых добавок к портландцементу.

ТИПОМОРФИЗМ КАРБОНАТОВ МЕТАСОМАТИТОВ И РУД ГОР АУМИНЗА-БЕЛЬТАУ

Садиров Р.М., Карабаев.М.С.

Институт Геологии и геофизики имени Х.М.Абдуллаева,
Университет Геологических наук

Актуальность

Детальное минералогическое изучение главных минералов околорудно-измененных пород и связанных с ними различных продуктивных парагенезисов позволяет получить важную информацию при решении генетических вопросов месторождений. Также выявление типоморфных особенностей минералов различных парагенезисов представляет практический интерес, как первоисточник данных при разработке поисковых критериев. В связи с этим изучение особенностей состава различных минералов метасоматитов и руд является актуальной задачей для установления условий минералообразования и проведении прогнозно-поисковых работ на изучаемых площадях.

Материалы и методы

Объектом исследований являются околорудно-измененные породы и минерализованные зоны золоторудных месторождений гор Ауминза-Бельтау, их минеральный состав и типохимические особенности минералов. При проведении работ использовались традиционные методы изучения (микроскопическое изучение, с помощью поляризационного микроскопа Nikon ECLIPSE LV100N POL), с применением современного высокоточного рентгеновского микрозонда (Jeol Superprobe JXA-8800R), обобщением и статистическим анализом петрографических, минералогических и геохимических данных, полученных в лабораторных условиях. Далее приведены результаты изучения карбонатов, слагающих различные ассоциации в золоторудных объектах гор Ауминза-Бельтау.

Результаты и их обсуждение

Карбонаты изучаемых площадей являются одним из главных минералов прожилково-рудных образований и околорудно-измененных пород, представлены кальцитом, анкерит-доломитом, анкеритом и сидеритом.

Кальцит. Кальцит наиболее распространенный минерал карбонатов. Отмечается несколько разновидностей минерала. Кальцит-1 распространенный минерал осадочно-метаморфических пород, который встречается в виде мелких включений по массе, образуется в результате серицитизации полевошпатовой составляющей вмещающих пород.

Кальцит -2 встречается в составе метасоматических новообразований, в породе распределен относительно равномерно рассеянными зернами 0,05 мм, сростаясь с кварцем, альбитом, серицитом и пиритом. В березитизированных породах кальцит, чаще, отмечается во внешних зонах метасоматической колонки в ассоциации с серицитом и хлоритом, местами образует просечки.

Кальцит -3. В наиболее поздних гипогенных ассоциациях слагает основную часть кварц-карбонатных, карбонатных и карбонат-цеолитовых прожилков. Обнаруживается в виде тонких просечек, пересекающих различные породы. Реже ассоциирует с цеолитами и пиритом. Имеет поисковое значение.

Состав кальцитов различен, в зависимости от условий их образования – кальциты околорудно измененных пород характеризуются повышенным содержанием окиси железа, магния и марганца, по сравнению с кальцитом регионально-метаморфизованных пород.

Анкерит – обнаруживается в массе березитизированных пород, с меньшим количеством доломита. В кварц-сульфидную стадию рудообразования парагенно ассоциирует с кварцем, серицитом, хлоритом, пиритом и другими сульфидами. В данной ассоциации анкерит развивается метасоматически по первичным породам, нередко вместе с серицитом, в виде пятен, а также в прожилках с кварцем-2.

Анкерит, также распространенный минерал сульфидно-сульфосольного парагенезиса. Кроме рудных минералов ассоциирует с сидеритом, кварцем, хлоритом, каолинитом. С анкеритом встречаются более железистые разновидности хлорита, халькопирит, пирит, кварц, ортоклаз и альбит.

В составе анкерита в небольших пределах меняются содержания марганца, магния и железа. К внутренней зоне метасоматической колонки, в анкеритах, увеличивается содержание (в %) окиси железа (от 5,60 до 8,73), а магния – уменьшается (от 16,62 до 11,42).

Сидерит. Установлен в сульфидно-сульфосольной минеральной ассоциации. В кварц-сульфидных прожилках отмечаются трещины (мощностью 2-4 мм), заполненные желтовато-коричневым железистым карбонатом - сидеритом.

Минерал слабо прозрачный, находится совместно с мелкозернистым пиритом, сфалеритом и реже галенитом. Характерным для сидерита является ассоциация с железистым темно-зеленым хлоритом и анкеритом.

В наиболее поздних кварц-карбонат-галенит-сфалерит-сульфосольных прожилках карбонат присутствует в форме сидерита. Цвет сидерита в образцах из керна скважин желтовато-белый, иногда с буроватым оттенком. Минерал слабо прозрачный, находится в ассоциации с мелкозернистыми рудными минералами (галенит, сфалерит, халькопирит и пирит). В сидерите отмечается повышенное содержание марганца.

В гидротермальных месторождениях анкерит образуется при сравнительно невысоких температурах, а наличие сидерита свидетельствует о проявлении заключительных стадий гидротермальных процессов эпитеермальных условий.

Выводы

Типоморфные особенности карбонатов метасоматитов и рудных парагенезисов гор Ауминза-Белтау отличаются между собой – их рудосопровождающие разновидности отличаются повышенным содержанием железа и марганца в своем составе, что связано с условиями их формирования и могут быть использованы как поисковые критерии, при проведении геологоразведочных работ.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРОСАДОЧНЫХ СВОЙСТВ ЛЕССОВЫХ ПОРОД ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Хусомиддинов А.С., Ядигаров Э.М., Мансуров А.Ф.

Узбекистан, Ташкент, Институт сейсмологии АН РУз

Актуальность

Лессовые грунты слагают около 70% территории Узбекистана. Здесь расположены более 90-95% территории городов и административных центров республики, поэтому эти грунты очень часто используются как основание здания сооружений. В условиях

водонасыщения при сильных землетрясениях, они очень быстро, иногда мгновенно, изменяют свое первоначальное состояние и в их толще возникают такие нежелательные геодинамические процессы и явления, как просадка, потопление, заболачивание, процесс вторичного засоления, сейсмическая просадка, осадка оползневые проявления и т.д. Среди этих процессов и явлений особое место занимает процесс просадки, так как повышены влажности лессовых грунтов, очень часто связанные с подъемом уровня грунтовых вод может привести к потере несущей способности оснований, проявлению процессов просадки, осадки, увеличению сейсмической интенсивности до 1-1,5 и более баллов и т.д. поэтому изучение региональных и локальных закономерностей формирования инженерно-геологических характеристик лессовых территории, в частности методика изучения просадочности пород имеют важное значение при решении многих научных и практических вопросов инженерной геологии и инженерной сейсмологии.

Материалы и методы.

Определения деформационно-просадочных свойств лессовых пород проводится как в лабораторных, так и в полевых условиях образцах с нарушенной и ненарушенной структурой, иногда оценка просадочных свойств их осуществляется предварительными методами.

Просадочность лессовых грунтов в полевых наиболее часто определяют статическими нагрузками на лессовые породы, посредством штампов площадью 2500-5000 см², которые устанавливаются в шурфах. Просадочность лессовых пород в полевых условиях также изучается в массивах под действием собственного веса методом замочки опытных котлованов. Последний метод получил довольно широкое применение при изучении просадочных свойств лессовых пород Ташкентской и др. областей республики. Г.А.Мавляновым, К.П. Пулатовым, С.М.Касымовым, М.Ш.Шерматовым получены достоверные результаты. Методика проведения ответного замачивания в котлованах подробно изложена в работах Г.А.Мавлянова и др. При наличии несомненных достоинств метода, его применение ограничивается высокой стоимостью проводимых работ, длительностью проведения опыта и невозможностью определения просадочных деформаций при дополнительных нагрузках.

В лабораторных условиях просадочность лессовых пород определяется в одометрах при условиях невозможного бокового

расширения при естественной структуре и влажности. При этом наиболее широким распространением пользуется (компрессионным методом) методы одной и двух кривых. В первом случае просадочной деформации лессового грунта определяется на одном образце, который доводится до заданного давления, а затем замачивается. Во втором – один образец естественной влажности доводится до требуемой нагрузки, второй образец подвергается замачиванием сразу же в начале опыта, а затем к нему прикладывается необходимое нагрузки.

В практике инженерно-геологических исследований лессовых территории, иногда при определении их просадочных свойств также используется методика «Трех кривых».

Результаты и их обсуждение.

На основе проведенных в Институте сейсмологии АНРУз под руководством М.Шерматова выше приведённых инженерно-сейсмогеологических исследований и использования фондовых и литературных материалов на базе применения современных ГИС-технологий нами разработана цифровая «Схематической карты прогноза просадочности территории распространения лёссовых пород Ташкентской области».

Процедура создания и обновления карт на основе ГИС-технологий существенно более проста по сравнению с традиционными методами. Нами были разработаны цифровые карты прогноза просадочности лёссовых территорий на основе материалов дистанционного зондирования и результатов геодезических измерений. На начальном этапе была разработана цифровая топографическая основа масштаба 1:500000. В дальнейшем на нее накладывается тематическая нагрузка. В качестве топографической использованы топографические карты последних лет изданий. Карта представлена в векторном формате, что представляет ряд удобств и дополнительных возможностей анализа и обработки картографической информации. Возможность послойного представления картографической информации создает ряд дополнительных удобств при анализе, позволяя включать или выключать из рассмотрения отдельные тематические слои. При увеличении картографического изображения, представленного в векторном формате, качество его зависит от качества оцифровки.

На разработанной цифровой «Схематической карты прогноза просадочности территории распространения лёссовых пород Ташкентс-

кой области» выделены следующие типы территории просадочности: 1) очень сильнопросадочные с ожидаемой величиной просадки более 1,5 м; 2) сильнопросадочные территории с ожидаемой величиной просадки до 1 м до 1,5 м; 3) среднепросадочные с ожидаемой величиной просадки 0,5 до 1 м; 4) слабопросадочные с ожидаемой величиной просадки от 0,15 до 0,5 м; 5) незначительно просадочные с ожидаемой величиной посадки от 0,05 до 0,15 м; 6) непросадочные.

ГЕОХИМИЯ МАЛКИНСКИХ ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКОВ (КАМЧАТКА)

Штомпель К.В.^{1,2}, Павлова В.Ю.², Воронин П.О.³

¹ Россия, Петропавловск-Камчатский, ГБПОУ «Камчатский
медицинский колледж»

²Россия, Петропавловск-Камчатский, ФГБОУ ВО «Камчатский
государственный университет имени Витуса Беринга»

³Россия, Петропавловск-Камчатский, ФГБУН «Институт вулканологии
и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии
наук»

Малкинские горячие источники расположены в 130 км от города Петропавловска-Камчатского вблизи села Малки в долине реки Ключёвка, которая является левым притоком реки Быстрая. Место расположения источников является долина реки, шириной около 0.5 км, окружённая сопками, покрытыми каменно-берёзовым лесом. Необходимо оценить текущее состояние Малкинских горячих источников, поскольку они являются популярным местом посещения туристов. В связи с этим территория подвержена антропогенному воздействию в условиях постоянной рекреационной нагрузки. Детальные исследования химического состава термальных вод Малкинских горячих источников не проводились (нет опубликованных данных). Отсутствует подробная схема расположения каждого выхода термальной воды на поверхности. Отсутствует информация о динамике сезонного изменения химического состава термальной воды. Исследования бальнеологических свойств термальной воды Малкинских горячих источников не проводились (нет

опубликованных данных). Цель исследований: изучение динамики сезонного изменения химического состава термальных вод Малкинских горячих источников и детальное изучение их зоны разгрузки.

Материалы и методы.

1. Отбор проб воды Малкинских горячих источников и их термометрия в разные сезоны и сравнение геохимического состава в зависимости от состояния снежного покрова и интенсивности осадков.

2. Картирование выходов Малкинских горячих источников.

3. Проведение исследования с помощью метода георадиолокации (георадар «Тритон-М») для изучения зоны разгрузки Малкинских горячих источников.

Результаты и их обсуждение.

Сделано детальное картирование каждого выхода термальной воды и замер температуры. Термальная площадка протяженностью 271 м. Расположены естественные озера вдоль реки Ключевка. В непосредственной близости русла располагаются несколько галечных водоемов со смешанной пресной речной и термальной водой. Порода представлена речной галькой и отложениями песка. Организована рекреационная зона туристического отдыха. За время первых и последних исследований мест разгрузки термальных вод наблюдается изменение химического состава, а именно: общая минерализация снижается посезонно в зависимости от поступления талой воды и уровня воды реки. Наибольшая минерализация определяется в точках наиболее высокой температуры и по мере удаления от наиболее нагретой зоны отмечается снижение минерализации воды. Тренд общей минерализации совпадает, имеет прямую зависимость со щелочными и обратную со щелочноземельными катионами. Суммарная общая минерализация всей зоны разгрузки снижается в сравнении с ранее опубликованными исследованиями. Наблюдается прямая зависимость общей минерализации и удельной электропроводности воды. По данным метода георадиолокации для всей территории Малкинских горячих источников характерно накопление слоистых отложений мощностью до 6 м, залегание несортированных валунно-галечниковых отложений с наклонным залеганием на определенных участках. Работа выполнена в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030. Дальний Восток».

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТНОГО ХАРАКТЕРА СРЕДЫ ПОД ИНЖЕНЕРНЫМ ОБЪЕКТОМ

Юсупов Д.Д., Орипов Н.К., Мамарозиков Т.У., Отажонова Ш.Х.

Узбекистан, Ташкент, Институт сейсмологии имени
Г.О. Мавлонова при Академии Наук Республики Узбекистан,
Центр передовых технологий при Министерстве Высшего образования,
науки и инноваций

Актуальность

Анализ скоростных характеристик среды под инженерными объектами играет важную роль в обеспечении устойчивости зданий и сооружений, для анализа сейсмических характеристик построенных объектов, а также проектировании и строительстве новых. В условиях плотной городской застройки задачи детальной оценки свойств грунтов и подстилающих пород становятся более сложными, требуя разработки и апробации новых методов. В данном исследовании представлена методика проведения сейсморазведочных работ для изучения скоростных характеристик грунтов под инженерным объектом. Методика направлена на повышение детализации исследований с учётом особенностей расположения объекта и ограниченного пространства для размещения оборудования.

Материалы и методы

Экспериментальные работы были проведены с использованием 48-канальной сейсмической станции. Объектом исследования было здание Центра передовых технологий (левое крыло). Геофоны были установлены с одной стороны здания с шагом 0,5 метра, что обеспечило высокую плотность данных по линии приёма. Возбуждения производились с другой стороны здания в 48 точках, параллельно линии приёма, также с шагом 0,5 метра и с накоплением по 12 измерений в каждой точке. Такая конфигурация позволила изучить среду под объектом с высокой детализацией и точностью. Дополнительно возбуждения производились перпендикулярно приёмной линии, а также вдоль линии приёма в рамках стандартной методики для уточнения скоростных характеристик.

Полученные данные высокого качества позволили выделить основные слои под объектом и оценить их скоростные характеристики. Однако полная обработка данных, включая комплексный анализ с различных направлений возбуждений, ещё не завершена. На данный момент обработаны только данные по линейной съёмке.

Результаты и их обсуждение

Представленная методика продемонстрировала высокую точность и качество данных. Тем не менее, в ходе апробации метода выявлены некоторые ограничения. При возбуждениях с противоположной стороны здания наблюдалось недостаточное покрытие для оценки наклона годографов прямой и преломленной волн. Для повышения точности оценки необходимо увеличить длину приёмной линии как минимум в три раза больше разноса между приёмной линией и источниками, чтобы улучшить результаты по преломлённым волнам и оценке наклонов. Также отсутствие возможности регистрации отражённых волн связано с короткой расстановкой, что ещё раз подчёркивает необходимость удлинения линии приёма.

В ходе эксперимента было выявлено, что для эффективного накопления достаточно 10–12 измерений в каждой точке возбуждения. Эти данные послужат основой для последующих экспериментов.

Выводы и рекомендации

Данная работа является экспериментальной и направлена на апробацию методики сейсморазведки под инженерным объектом. Полученные данные продемонстрировали высокую степень детализации и хорошее качество, однако выявленные недостатки, связанные с короткой длиной приёмной линии, требуют дальнейшего усовершенствования методики. В будущем рекомендуется проводить исследования с удлинением приёмной линии посредством увеличения шага между приёмниками, что позволит более качественно анализировать скоростные характеристики среды под объектом. Также в дальнейшем планируется провести аналогичные съёмки на других объектах, с перемещением приёмной линии и с применением сейсмометрического метода SPAC для комплексной оценки скоростных характеристик грунтов.

РАБОТА АЛГОРИТМА УМНОГО ОСРЕДНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СТРОЕНИЯ ОДНОМЕРНОЙ ГЛУБИННО-СКОРОСТНОЙ МОДЕЛИ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ АКУСТИЧЕСКОГО КАРОТАЖА

Юсупов Д.Д., Мамарозиқов Т.У., Отажонова Ш.Х.

Узбекистан, Ташкент, Центр Институт сейсмологии имени Г.О. Мавлонова при Академии Наук Республики Узбекистан

Актуальность

Точные глубинно-скоростные модели среды необходимы для интерпретации сейсмических данных и изучения физических свойств пород в околоскважинном пространстве. Акустический каротаж предоставляет информацию о скорости распространения упругих волн в породах, но исходные данные часто содержат шумы и аномальные выбросы, которые могут искажать результаты интерпретации. Умное осреднение является одним из методов обработки геофизических данных, который позволяет объединить значения физических свойств, соответствующих одному пласту, в одно усреднённое значение, что улучшает точность интерпретации. Алгоритм умного осреднения, применённый к данным акустического каротажа, обеспечивает более точное восстановление зависимости скорости от глубины, что особенно важно при построении одномерных скоростных моделей среды.

Материалы и методы

Умное осреднение в геофизических исследованиях

Умное осреднение — это метод обработки данных, при котором значения физических свойств, соответствующие одному пласту, объединяются в одно усреднённое значение на каротажной кривой. Это помогает построить более точную модель распределения физических свойств по глубине, что особенно важно для одномерных моделей. При осреднении кривой акустического каротажа значения скорости в породах усредняются по каждому пласту, что позволяет более точно отразить геологическую структуру околоскважинного пространства.

Алгоритм осреднения

Алгоритм умного осреднения включает следующие шаги:

1. Выбор окна осреднения и шага: Алгоритм движется вдоль каротажной кривой с заданным шагом и окном осреднения, в котором анализируется изменение значений физических свойств.

2. Вычисление статистических характеристик: Внутри каждого окна осреднения вычисляется среднее значение и стандартное отклонение (СКО). Это позволяет оценить, насколько однородны данные в пределах текущего окна.

3. Сравнение СКО: Если СКО внутри окна не увеличивается, данные считаются принадлежащими одному пласту, и окно продолжает движение. Если СКО увеличивается, осреднение фиксируется, и накопленные данные усредняются.

4. Формирование осреднённой кривой: Осреднённые значения скорости для каждого однородного интервала составляют итоговую одномерную глубинно-скоростную модель.

Результаты и их обсуждение

Применение алгоритма умного осреднения к данным акустического каротажа показало значительное снижение уровня шума и аномальных выбросов, что улучшило качество интерпретации данных. Построенные одномерные глубинно-скоростные модели продемонстрировали высокую степень соответствия данным вертикального сейсмического профилирования (ВСП), подтверждая эффективность метода. Благодаря осреднению стало возможным более чётко выделять границы между различными пластами и улучшать корреляцию данных каротажа с результатами сейсмических исследований.

Кроме того, осреднённые данные более репрезентативны и упрощают интерпретацию в рамках машинного обучения и нейросетей, где требуется чёткая классификация пластов и прогнозирование свойств пород.

Преимущества умного осреднения

1. *Улучшение качества данных:* Снижение влияния шумов и выбросов за счёт усреднения значений внутри пластов. Это позволяет значительно повысить точность моделей.

2. *Упрощение интерпретации:* Осреднённые данные облегчают идентификацию пластов с однородными физическими свойствами, что помогает лучше различать геологические границы.

3. Повышение эффективности моделей машинного обучения: Однородные данные ускоряют и упрощают обучение моделей нейросетей, что делает их работу более эффективной и точной.

Выводы

Алгоритм умного осреднения доказал свою эффективность при обработке данных акустического каротажа, значительно повышая точность построения глубинно-скоростных моделей. Применение данного метода позволило существенно снизить уровень шумов и выбросов, что улучшило качество интерпретации геофизических данных, особенно при выделении однородных пластов. Построенные на основе осреднённых данных модели показали высокую степень соответствия с данными вертикального сейсмического профилирования, подтверждая надёжность предложенного подхода. Также применение данного алгоритма открывает перспективы использования его для построения одномерных скоростных моделей по данным электрического каротажа посредством метода восстановления Фауста.

TEBRANYZER: ИННОВАЦИИ В СЕЙСМИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

**Янбухтин И.Р., Закиров А.Ш., Мамарозиков Т.У.,
Мусаев У.Т., Орипов Н.К.**

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Актуальность

Среди имеющихся геофизических, и в первую очередь сейсмических, методов, в последние годы в мировой практике стал широко применяться метод Накамуры (EuroCode8). Этот метод, использующий трёхкомпонентную регистрацию микросейсмического природного фона, позволяет исследовать сооружения с целью получения АЧХ постройки и оценивать её основные параметры, необходимые для экспресс-оценки сейсмической устойчивости зданий и прогноза их поведения при землетрясениях. Применяя ресурсы программы ARTEMIS MODAL, можно получить результаты модального анализа заданной строительной конструкции и провести оценку её сейсмической устойчивости.

Материалы и методы

В ходе реализации проекта был разработан и собран аппаратно-программный комплекс «Tebranuzer» для регистрации собственных колебаний и оценки дефицита сейсмостойкости зданий и сооружений. На базе микроконтроллеров создан комплекс приборов, регистрирующих сейсмические волны с помощью акселерометра и передающих события онлайн на микрокомпьютер Raspberry Pi по сети Wi-Fi. Разработано программное обеспечение для его функционирования. Исследования выполнялись в рамках прикладного проекта IL-5221091401 «Создание аппаратно-программного комплекса для оценки дефицита сейсмостойкости зданий и сооружений», финансируемого Министерством высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан.

Аппаратная часть комплекса состоит из трёх основных модулей: а) модуль регистрации данных, позволяющий получать данные об ускорении или скорости колебаний, а также данные глобального позиционирования; б) модуль управления и записи, отвечающий за управление работой регистрирующих модулей и накопление информации, поступающей от них, а также сообщающий о состоянии аппаратно-программного комплекса; в) модуль питания, обеспечивающий автономное электропитание системы.

Программная часть для оценки дефицита сейсмостойкости зданий и сооружений включает: а) основное приложение — для считывания данных об ускорениях с датчиков, их предварительной обработки и сохранения в виде текстовых файлов; б) специальные настройки Raspberry Pi OS (основанной на Debian операционной системы для Raspberry Pi) — для обслуживания основного приложения, обработки кнопочного интерфейса и активации GPS-приёмника.

Программная часть комплекса предназначена для проверки статуса акселерометра и обработки событий, связанных с изменением его состояния. Если режим чтения активирован, запускается процедура активации акселерометра, и происходит циклическое считывание данных блоками заранее заданного размера. Язык

разработки — Python версии 3, выбран за широкую базу решений для математических расчётов, а также для сейсмологических задач.

Этапы сборки аппаратно-программного комплекса включали следующие процессы:

Моделирование корпуса. Корпус был разработан в программном продукте Fusion 360 компании Autodesk для последующей печати на 3D-принтере. Корпус состоит из трёх компонентов: основного блока, рамки для фиксации крышки и самой крышки.

Печать корпуса на 3D-принтере. После создания модели файл был сохранён в формате «.stl» и конвертирован в G-code с помощью программы Ultimaker Cura для печати на 3D-принтере Ender 5+. Корпус напечатан в три этапа из PLA-пластика при температуре сопла 195°C и температуре стола 60°C. Наполнение модели составило 70%.

Размещение и подключение модулей. Для оптимального размещения модулей внутри корпуса и надёжной фиксации геофонов по трём осям элементы крепления были напечатаны одновременно с корпусом станции. Предусмотрены отверстия для извлечения геофонов с помощью стержней-толкателей. Далее выполнена финальная пайка и подключение всех модулей для окончательной сборки прибора.

Результаты и обсуждение

Преимуществом отечественного аппаратно-программного комплекса является его оперативность, адаптация к местным условиям, относительная ценовая доступность по сравнению с зарубежными аналогами. Дополнительные плюсы: модульное исполнение (возможность подключения модулей GPS/GLONASS, LCD-дисплея, датчиков различного назначения); компактность (15x15x10 см); 24-разрядное АЦП; передача данных (Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth); конкурентоспособность и импортозамещение аналогичных приборов.

Разработанный аппаратно-программный комплекс «Tebranyzer» протестирован в сравнении с зарубежными аналогами, такими как Guralp, М.А.Е., Tromino. Полученные результаты сопоставимы с данными, полученными аналогичными приборами, что позволило откалибровать устройство и использовать его для сейсмического мониторинга и оценки сейсмостойкости зданий.

ЦЕЗИЕВЫЙ МАГНИТОМЕТР ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВАРИАЦИЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ УЗБЕКИСТАНА

Янбухтин И.Р., Закиров А.Ш., Алимухамедов И.М., Мусаев У.Т.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Актаульность

Магнитные вариации, вызванные геофизическими процессами, такими как изменения в магнитном поле Земли и тектонические движения, являются важным источником данных для сейсмологических исследований. Узбекистан расположен в зоне активных тектонических процессов, особенно в областях, таких как Ферганская долина, Приташкентский район, Центральный и Южный Узбекистан, где в прошлом произошли разрушительные землетрясения (Андижанское, Ташкентское, Каратагское, Газлийское и др.). Исследование вариаций магнитного поля является перспективным направлением для выявления предвестников землетрясений, так как магнитные аномалии могут быть индикаторами изменения напряженного состояния литосферы перед сейсмическими событиями.

Материалы и методы

В Узбекистане функционирует несколько сейсмологических станций, где используются различные методы наблюдения за геофизическими процессами, включая магнитометрические. На этих станциях установлены протонные магнитометры GSM-19T и MB-01, которые являются одним из современных и высокоэффективных инструментов для измерения абсолютного значения магнитного поля Земли. Магнитометры на станциях призваны решать такие задачи как:

Мониторинг тектонических процессов: изучение вариаций магнитного поля помогает в определении зон активного разлома и геологических структур, связанных с сейсмической активностью. Например, зафиксированные изменения в магнитном поле могут указывать на движение тектонических плит или активизацию разломов в земной коре.

Прогнозирование землетрясений: есть предположение, что перед землетрясениями в земной коре могут происходить изменения, которые проявляются в виде магнитных аномалий. Магнитометры, благодаря своей высокой чувствительности, способны фиксировать такие аномалии, что делает их ценным инструментом в системе предупреждения о землетрясениях.

Совмещение с другими методами: магнитометрические данные часто используются в совокупности с другими геофизическими данными, такими как электромагнитные и гравиметрические данные. Это позволяет получить более полное представление о геофизической среде и её динамике в исследуемой области.

Протонные магнитометры GSM-19T, разработанные канадской компанией *Gem Systems*, применяются на сейсмологических станциях Узбекистана для мониторинга вариаций магнитного поля с целью выявления магнитных аномалий, которые могут предшествовать землетрясениям. Поскольку Узбекистан расположен в сейсмоопасной зоне с активными тектоническими процессами, эти станции играют ключевую роль в исследовании предвестников землетрясений. Автоматизированная запись данных и возможность долгосрочных наблюдений делают этот инструмент эффективным для долгосрочных мониторинговых программ, что важно для предупреждения и минимизации последствий землетрясений в регионе.

Задача исследований заключалась в измерении вариаций магнитного поля на территории сейсмологических станций для анализа данных стационарных магнитометров и определения локальных аномальных помех. Измерения проводились на станциях Жонгелди, Джумабазар, Заамин, Зарабаг, Мангит, Назарбек, Тамдыбулак, Хумсан и Янгибазар с применением цезиевого магнитометра G-864 компании *Geometrics*. Измерения проводились в пределах территории станции площадным методом.

Цезиевый магнитометр – это квантовый магнитометр, использующий атомы цезия для измерения абсолютной величины магнитного поля. Этот тип магнитометров обладает высокой точностью (до 0,01 нТл) и высокой временной стабильностью, что позволяет фиксировать даже малые вариации магнитного поля Земли. Принцип работы

цезиевого магнитометра основан на феномене спинового резонанса, который возникает при воздействии внешнего магнитного поля на атомы цезия. Одним из главных преимуществ цезиевых магнитометров является их способность выполнять непрерывные измерения в режиме реального времени.

Результаты и их обсуждение

Применение цезиевых магнитометров позволило получить детальную картину магнитного поля в реальном времени. Построены и проанализированы карты значений магнитного поля, составлены паспорта магнитометрических измерений. Результаты показали, что вариации магнитного поля, зарегистрированные стационарными и мобильными магнитометрами, находятся в одном диапазоне, за исключением небольших отклонений, обусловленных различной чувствительностью протонного и цезиевого магнитометров. Локальных помех аномального характера на территории станций не обнаружено.

В ходе многолетних наблюдений стационарными магнитометрами были получены ценные данные о вариациях магнитного поля, связанных как с глобальными геофизическими процессами, так и с локальными тектоническими движениями. Применение цезиевых магнитометров на территориях сейсмологических станций Узбекистана является важным инструментом для изучения магнитного поля и выявления локальных аномальных помех. Их высокая точность и чувствительность позволяют фиксировать даже незначительные изменения магнитного поля, что имеет большое значение для работы станций в целом.

Исследования выполнены в рамках проекта REP - 04032022/209 Enhancement of an integrated monitoring network of seismic processes on the territory of Uzbekistan.

SECTION: PHYSICAL SCIENCES

IMPACT OF GEOMETRY AND SURFACE EFFECTS ON CHARGE CAPACITY IN RADIAL P-N JUNCTIONS: AN ELECTROSTATIC APPROACH

Abdullayev J.Sh.

TIIAME National Research University

Introduction

Radial p-n junction structures in semiconductor devices offer significant advantages over traditional planar configurations, including increased surface area that enhances charge collection efficiency, making them ideal for applications like photovoltaics and field-effect transistors. Recent research has shifted focus from planar designs to exploring the unique electrical and optical properties of radial junctions, which exhibit superior light absorption and reduced series resistance. Various fabrication techniques, such as vapor-liquid-solid (VLS) growth and chemical vapor deposition (CVD), have successfully produced nanowire arrays and micropillars optimized for performance. However, challenges remain regarding the electrophysical distributions and the impact of various parameters on these structures. This research aims to comprehensively study the electrical properties of radial p-n junctions using GaAs and Si materials.

Material and methods

In semiconductor physics and devices, the behavior of charge carriers is governed by a set of fundamental equations. There are five critical equations: Poisson's equation, the current continuity equation, and the current density equations for both electrons and holes. Analysis of articles and books shows that the five equations have been solved for planar p-n junction structures, but a complete theory for radial p-n junction structures is still lacking. The three-dimensional Poisson's equation in cylindrical coordinates is given by (1):

$$\frac{\partial^2 \varphi(r)}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi(r)}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \varphi(r)}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 \varphi(r)}{\partial z^2} = - \frac{\rho(r, \theta, z)}{\epsilon \epsilon_0} \quad (1)$$

Here, r is the radial dimension, z is the axial dimension, θ is the azimuthal angle, $\rho(r, \theta, z)$ is the charge density, and $\varphi(r)$ is the electrostatic

potential. To solve this equation, we need to consider the boundary conditions and the specific form of the charge density $\rho(r, \theta, z)$ is given by (2).

$$\rho(r, \theta, z) = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0} (p - n + N_D^+ - N_A^-) \quad (2)$$

Where, p and n are the hole concentration and the electron concentration, respectively. N_D^+ and N_A^- are densities of ionized donor and acceptor atoms respectively, q is the elementary charge, ϵ denotes the permittivity of the semiconductor material, for GaAs ϵ is 13, for Si ϵ is 11.9, $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$ vacuum permittivity at 300 K. Temperature Range we have considered temperature from 0 K to 800 K and its impact on semiconductor behavior. Solving the equation requires performing several complex mathematical operations. For simplification, the following physical and mathematical assumptions are made. Follows Assumptions and Simplifications:

1. All donor and acceptor atoms are assumed to be fully ionized in the depletion region ($N_D^+ = N_D$ and $N_A^- = N_A$).

2. The low-level injection conditions: $p, n \ll N_A, N_D$, as a result

$$\rho(r) = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0} (N_D - N_A)$$

3. To obtain a symmetrical p - n junction, the doping concentrations in the core and shell are considered to be equal ($N_D^+ = N_A^- = N_A = N_D$).

4. Neumann and Dirichlet boundary conditions, along with initial conditions, are applied.

5. We consider the 1D Poisson equation in cylindrical coordinates (considering only the radial direction). In this case, the first and second terms of the radial component in expression (1) are retained, while the third and fourth terms are disregarded. If Poisson's equation is expressed solely for one radial dimension, it takes the form shown in equation (2):

$$\frac{\partial^2 \phi(r)}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \phi(r)}{\partial r} = -\frac{\rho(r)}{\epsilon\epsilon_0} \quad (3)$$

Result and discussion

In this Core-Shell Structure such as a radial p - n junction, the interplay between the core and shell doping concentrations can create a complex electric field distribution. The overall capacitance can depend on how the charge carriers are distributed between the core and shell, If both regions are heavily doped,

the capacitance will be higher due to the combined effects of charge densities. If one region is significantly more doped than the other, the capacitance might be dominated by the more heavily doped region. Temperature changes can also affect carrier concentrations and mobility, further influencing capacitance. Increased temperature typically leads to increased intrinsic carrier concentrations, which can alter the effective doping concentrations in both regions. the capacitance of radial p-n junctions is affected by the doping concentrations in the core and shell regions through their impact on charge density, electric field strength, Debye length, and built-in potential. Optimizing these concentrations can enhance the performance of radial p-n junction devices, especially in applications where capacitance is a critical parameter. if the shell concentration is higher than the core concentration, the core is completely depleted and the volume is determined from expression (4).

$$C_b = \frac{2\pi\epsilon\epsilon_0 L}{\ln\left(\frac{r_n}{r_p}\right)} \quad (4)$$

The built-in potential of a radial p-n junction plays a critical role in determining the junction capacitance, along with the lengths of the cylinder and the radii of the core and shell. L is the length of the cylinder, A higher built-in potential leads to a lower capacitance, while a larger cylinder length increases capacitance. Understanding these relationships is essential for designing radial p-n junctions with desired electrical characteristics.

RESEARCH ON cD GALAXIES

Abdurasulov Y.A.^{1,*} Mirtadjiyeva K.T.^{1,2}

¹Ulugh Beg Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, 100052 Uzbekistan

²National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulughbek, Tashkent, 100174 Uzbekistan

Relevance. It is well known that cD galaxies are supergiant galaxies, primarily found in the central regions of rich galaxy clusters. The study of such objects plays a crucial role in addressing issues related to the formation and evolution of galaxy clusters. As a result, various authors have conducted numerous theoretical and numerical-experimental studies aimed at exploring their physical and dynamical evolution. However, a catalog of cD galaxies has

yet to be compiled, and a statistical analysis of such a catalog is necessary for a comprehensive understanding of the physics of cD galaxies.

Materials and Methods. In this study, we compiled observational data on cD galaxies and created a catalog consisting of 660 objects. This catalog includes the following physical parameters: the name of the cD galaxy, the name of the cluster in which the cD galaxy is located, equatorial coordinates (α , δ), galactic latitude and longitude (l , b), morphological type, redshift (z), heliocentric radial velocity (v_r) and its error, distance modulus ($m-M$) and its error, absolute magnitude (M_V) and its error, apparent magnitudes in various filters (U^m , B^m , V^m , I^m , K^m) and their uncertainties, and the age (τ_{Age}) of the cD galaxies. A statistical analysis of this catalog was conducted. Specifically, the necessary histograms of the physical parameters of cD galaxies and graphs depicting the relationships between their characteristics were constructed.

Results and Discussion. Utilizing the observational data of cD galaxies, we conducted an analysis of the cD galaxy catalog and examined the relationships between certain parameters. In particular, the study of the distribution of cD galaxies by morphological types indicates that they are predominantly elliptical. However, lenticular and giant spiral cD galaxies are also observed. Through the analysis of their observational data, we established that cD galaxies are among the brightest objects in the universe, regardless of their morphological type, and they fall into the classes of bright super giants, normal super giants, and bright giants. The results of our study demonstrate that the luminosity of cD galaxies is very high, with values showing weak dependence on distance. We obtained a relationship between the absolute magnitude of cD galaxies and their age, which can be expressed as follows:

$$M_V = 1.2817(\pm 0.153)\tau_{Age} - 39.2369(\pm 1.939)$$

We found a relationship between the absolute magnitude of cD galaxies and their redshift. Additionally, we identified an empirical relationship between their age and the corresponding redshift value, which exhibits a linear character:

$$\tau_{Age} = 13.277(\pm 0.002) - 12.269(\pm 0.028)z$$

The luminosity of cD galaxies is high, and its value shows weak dependence on distance. Nevertheless, the relationship between them can be expressed as follows:

$$M_V = -0.6198(\pm 0.0635) \ln z - 25.1556(\pm 0.2235)$$

It is evident that the study of observational data on cD galaxies is currently a crucial and defining aspect of research into the early evolution and physics of galaxies, underscoring the global relevance of this scientific inquiry.

TiO₂/Si TAGLIK SIRTIDA BUG‘ FAZADAN NIKEL OROL NANOSTRUKTURASI SHAKLLANISHI

Adilov M.M., Rahimov A.A., Ismatov A.A.

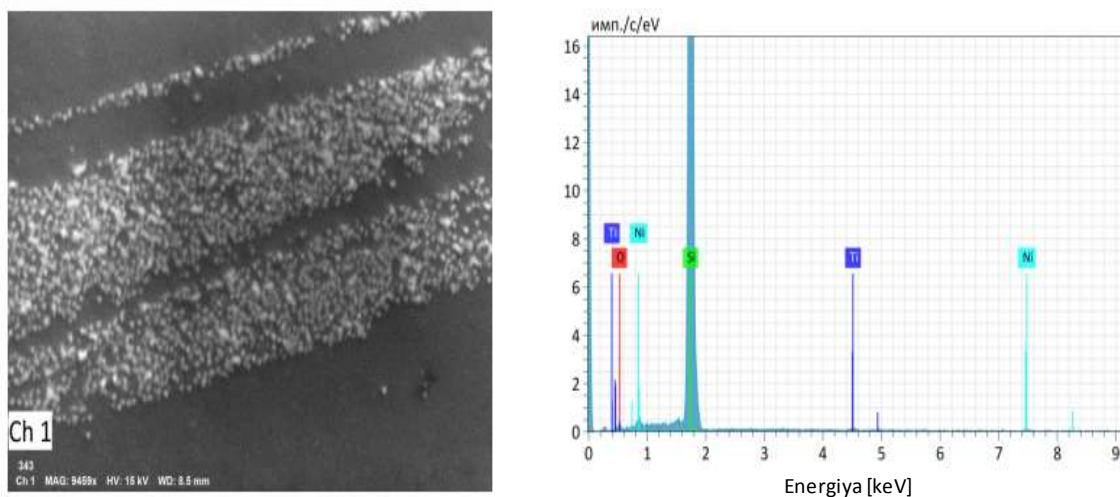
O‘zRFA Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti

Tartibli nanostruktura massivlari o‘zining ajoyib xossalari, shuningdek ma’lumotlarni saqlash, biosensor, kataliz va fotonik kristallar kabi potensial qo‘llanishlari tufayli katta qiziqishga ega. Yuqori vakuum sharoitida kristall oksid yuzasida yotqizilgan metall nanozarrachalari massivlari bu zarrachalar shakllanish mexanizmini yaxshiroq tushunish uchun foydalaniladigan samarali model tizimi sifatida xizmat qiladi. Biroq bir xil o‘lchamdagi taqsimotga ega bo‘lgan katta sohada olingan bunday nanozarrachalar massivlarini samarali ravishda ishlab chiqishda hozirgacha katta qiyinchiliklar mavjud.

Bug‘ fazadan vakuum sharoitida taglik plastina yuzasida metallarning yupqa qatlami va nanostrukturasini hosil qilishning bir qancha usullari mavjud. Bu usullar orasida EB-PVD usuli yuqori erish nuqtasiga ega metallarni osongina bug‘latish hamda jarayonni yuqori vakuum (10^{-6} - 10^{-8} Tor) da o‘tkazish imkoniyatini taqdim etish afzalligiga ega. Ushbu ishda SEB-06 markali elektron bug‘latish tizimiga ega qurilmadan foydalangan holda TiO₂/Si namunasi yuzasiga nikel nanostrukturasini olindi va uning sirt tasviri tahlili hamda energiya dispersiv spektroskopiya (EDS) tarkibiy tahlil analizi o‘tkazildi.

Dastlab kremniy 376 mkm diametrli Si (111) plastinasi organik birikmalardan tozalash uchun atsetonda 15 daqiqa davomida 55 °C davomida ushlandi va so‘ngra deionlashgan suvda chayildi. Kremniy plastinasi yuzasida

tabiiy oksid qatlamini olib tashlash uchun fluorid kislotada chayildi va soʻngra deionlashgan suvda yuvilib quritildi. Tozalangan Si plastinasi sirtida atom qatlamlab oʻstirish (ALD) usulida titan tetraizopropoksid (TTIP) prekursoridan foydalanib 50 nm qalinlikda anataz fazali TiO₂ qatlami oʻstirildi. Soʻngra EB-PVD usulida TiO₂/Si taglik yuzasida 10⁻⁶ tor vakuumda taglik haroratini 50 °C saqlagan holda 5s davomida nikel bugʻlari yotqizildi.



1-rasm: Ni/TiO₂Si namunasining SEM tasviri (chapda) va EDS spektri (oʻngda).

Ni/TiO₂Si namunaning sirt tasviridan sirtida sharsimon shakldagi nikel nanozarrachalari taqsimoti shakllanganini koʻrish mumkin (1-rasm). Tasvirdan shuni xulosa qilish mumkinki, nikel bugʻi molekulalari orasidagi taʼsir kuchlari taglik molekulalariga qaraganda kuchliroq bogʻlanishi natijasida Volmer-Weber oʻsish rejimini yoki orol oʻsishini namoyon etdi. Nikel nanozarrachalari sirtini toʻliq qoplamagani sababi adgeziya yaxshi boʻlmaganligi natijasida, namunaga tashqi taʼsir natijasida yuzaga kelgan bosim kuchlari orqali taʼsir qilingan.

Tarkibiy tahlil natijasi (EDS spektri) dan Ni va Ti elementlarining massa ulushi 0.99% va 0.73 % ni kremniy hamda kislorod ulushi esa 95,66% va 2,62% ekanligi aniqlandi. EDS spektrida boshqa elementlarning yoʻqligi oʻstirish jarayoni yuqori tozalikda oʻtkazilganidan dalolat beradi.

O‘TA O‘TKAZUVCHANLIKDA KRITIK HARORATNING TASHQI BOSIMGA BOG‘LIQLIGI UCHUN TERMODINAMIK MODEL

Ahadov A.A.

Buxoro davlat tibbiyot instituti “Biotibbiyot muhandisligi, biofizika va informatika” kafedrasida assistenti

Dolzarbligi

O‘ta o‘tkazuvchanlik hodisasi mexanizmi noma’lumligi va anomal xususiyatlari bilan zamonaviy fizikaning qiziqarli va dolzarb mavzularidan biri sanaladi. Atmosfera bosimi va xona haroratida o‘ta o‘tkazuvchanlikka erishish muammosi istiqbolli va shu bilan birga, ko‘plab olimlar hozirda izlanish olib borayotgan murakkab masalani ifodalaydi. Ayni vaqtda kritik harorati xona haroratiga yaqin bo‘lgan o‘ta o‘tkazgichni kashf etish yuqori bosimlarni ta’sir etish orqali yuzaga kelishi reallikka yaqindir. Shu sababdan tashqi bosim ostidagi o‘ta o‘tkazuvchanlik xususiyatlarini o‘rganish, ayniqsa, kritik haroratning tashqi bosimga bog‘liqligini tadqiq etish muhim vazifa sanaladi. Biz quyida o‘ta o‘tkazuvchanlikka o‘tish haroratining tashqi bosimga bog‘liqligini ifodalash uchun termodinamikaga tayanib nazariy modelni bayon etamiz. Nazariy modelda keltirib chiqarilgan tenglama tajriba natijalari bilan yaxshi moslikka egaligini ham ko‘rsatamiz.

Materiallar va usullar

Tasavvur qilaylik, o‘ta o‘tkazgichga tashqi bosim ostiga kiritilmoqda. Boshlang‘ich holatda, ya’ni tashqi bosim atmosfera bosimiga teng yoki Gigapaskallar shkalasida deyarli nolga teng bo‘lganda o‘ta o‘tkazgichning kritik harorati va hajmi mos ravishda $T_{c,0}$ va V_0 bo‘lsin. Biz o‘ta o‘tkazgich kritik haroratini boshqara olamiz va biz beradigan bosim gidrostatik bosim, ya’ni o‘ta o‘tkazgich sirtining hamma nuqtalarida bir xil deb hisoblaymiz. Tashqi bosim P bo‘lganda kritik harorat T_c ga teng bo‘lsin. Hajmning o‘zgarishini quyidagicha yozish mumkin:

$$V = e^{-\alpha P} V_0 \quad (1)$$

Bu yerda, α – o‘zgarmas koeffitsiyent va $\alpha > 0$. (1) tenglamadan hajm o‘zgarishi ifodasini olamiz:

$$dV = -\alpha e^{-\alpha P} V_0 dP \quad (2)$$

Bunda o‘ta o‘tkazgich tomonidan bajarilgan ish quyidagicha bo‘ladi:

$$dA = \alpha e^{-\alpha P} V_0 P dP \quad (3)$$

Kritik haroratni o'zgarishi uchun zarur o'ta o'tkazgichga beriladigan issiqlik miqdori va ichki energiya o'zgarishi orasidagi farqni quyidagicha ifodalaylik:

$$dQ - dU = \delta V_0 dT_c \quad (4)$$

bu yerda, δ —o'zgarmas son. Biz issiqlik miqdori va ichki energiya o'zgarishlari orasidagi farq boshlang'ich hajmga va kritik harorat o'zgarishiga bog'liq deb oldik. (3)-(4) tenglamalar va termodinamikaning birinchi qonunidan quyidagicha topamiz:

$$T_c = T_{c,0} - \frac{e^{-\alpha P} (P+1) - 1}{\alpha \delta} \quad (5)$$

Biz keltirib chiqargan (5) tenglama o'ta o'tkazgich kritik haroratining berilgan tashqi bosimga bog'ligini ko'rsatadi.

Natijalar va ularning muhokamasi

(1)-(5) tenglamalardan tajribalarga mos bir necha natijalarga erisha olamiz. Avvalo, (1) tenglama bosim oshishi bilan hajm eksponensial kamayishini ifodalaydi. Bu tajriba natijalarga to'g'ri keladi. Ma'lumki, ko'plab o'ta o'tkazgichlar bosim ostida ham o'ta o'tkazuvchanligini saqlab qoladi va ularning kritik harorati bosimga bog'liq ravishda turlicha o'zgaradi. Masalan, MgB_2 uchun $T_{c,0} = 39 \text{ K}$ va bosim oshgani sari kritik harorat kamayadi. $\alpha = 0,0121 \text{ GPa}^{-1}$ va $\delta = 46,7894 \text{ J/K} \cdot \text{m}^3$ da (5) tenglama orqali MgB_2 uchun tajribalarga mos natijalarni olamiz.

(5) tenglama orqali (i) bosim oshishi bilan kritik haroratning avval kamayib va so'ngra oshishi va teskari holatni; (ii) bosim orttishi kritik haroratni o'sishiga olib kelishini; (iii) MgB_2 misolida ko'rganimizdek, tashqi bosim orttishi kritik haroratni pasaytirishini ifodalash mumkin. Umuman olganda, o'ta o'tkazgichlar uchun α va δ ning shunday qiymatlarini topish mumkinki, natijada $T_c(P)$ ifoda tajriba natijalariga mos tushadi yoki yaqin keladi.

Biz yuqorida keltirgan termodinamik model juda sodda bo'lib unda elektromagnit, kvant va atom xossalari hisobga olinmagan, α va δ koeffitsiyentlarni tajriba natijalardan topilishi kerak bo'ladi. Bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun chuqurroq izlanish olib borish zarurdir.

Xulosa qilib aytganda, o'ta o'tkazuvchanlik kritik haroratining bosimga bog'liqligini yuqoridagi termodinamik model asosida samarali tadqiq etish mumkin.

ANISOTROPY OF NONLINEAR ELASTIC PROPERTIES IN GaAs CRYSTALS

Akhmedzhanov F.R. and Toshpulatov I.Sh.

Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies of the Academy of Sciences
of the Republic of Uzbekistan

Relevance

Due to their unique properties, cubic crystals of gallium arsenide (GaAs) are widely used in various devices, including acousto-electronic and acousto-optical devices, in the infrared range. In this work, the nonlinear elastic properties of GaAs are studied, including the anisotropy of the attenuation of acoustic waves and the parameters of elastic anisotropy, as well as the deviation of the energy flow from the direction of the wave vector in the (001) and (110) symmetry planes. The velocity and attenuation coefficient of acoustic waves with frequencies of 30-420 MHz in cubic crystals of gallium arsenide along the crystallographic axes [100] and [110] were determined. For the first time, the elastic anisotropy parameters of these crystals were determined, both in terms of real and imaginary elastic constants. These findings provide crucial insights for the design and optimization of optoelectronic and semiconductor devices that incorporate GaAs.

Materials and methods

Measurements of the velocity and attenuation of longitudinal and transverse acoustic waves were carried out in the frequency range 30-450 MHz. The velocity of acoustic waves V was determined by the pulse interference method with an accuracy of 0.01%. The attenuation coefficient of the acoustic wave α was determined by Bragg light diffraction method using the formula:

$$\alpha = \frac{10 \lg(I_1/I_2)}{x_2 - x_1} \quad (1)$$

where I_1 and I_2 are the intensities of diffracted light pulses in different points of sample x_1 and x_2 along the direction of propagation of acoustic waves. The accuracy of determining the attenuation coefficient of acoustic waves was ~5%.

The independent real and imaginary components of the effective elastic constant were determined using the measured values of the velocity and the attenuation of acoustic waves along the [100] and [110] directions:

$$c_{eff} = c'_{eff} + ic''_{eff}, \quad (2)$$

$$c'_{eff} = c'_{ijkl}\kappa_j\kappa_l\gamma_i\gamma_k, \quad (3)$$

$$c''_{eff} = c''_{ijkl}\kappa_j\kappa_l\gamma_i\gamma_k. \quad (4)$$

Acoustic attenuation along any direction was determined using the expression:

$$\alpha = \frac{1}{2}\omega \frac{c''_{eff}}{c'_{eff}} \quad (5)$$

where ω is the circular frequency of the acoustic wave, κ_j and γ_i are the direction cosines of the wave vector and the polarization of acoustic wave.

Results and discussions

The experimental values of the attenuation coefficient of acoustic waves are extrapolated to a frequency of 1 GHz according to the quadratic law. All the independent real and imaginary components of the elasticity tensor for GaAs crystals were determined, taking into account data on dielectric and piezoelectric coefficients.

The crystals of GaAs have three independent real c'_{11} , c'_{12} , c'_{44} and imaginary c''_{11} , c''_{12} , c''_{44} components of the tensor of elastic constants, which are determined from data on the velocity and attenuation of acoustic waves along the symmetry axes. So, for example, using these values for longitudinal (V_L , α_L) and transverse (V_S , α_S) waves along the $\langle 100 \rangle$ direction, it is possible to determine the real and imaginary constants c'_{11} , c'_{44} , and c''_{11} , c''_{44} which are effective elastic constants for this direction.

Using experimental data, the real elastic anisotropy parameter $\Delta c'$ and imaginary elastic parameter $\Delta c''$ have been calculated:

$$\Delta c' = c'_{12} + 2c'_{44} - c'_{11}, \quad (6)$$

$$\Delta c'' = c''_{12} + 2c''_{44} - c''_{11}. \quad (7)$$

The results are shown that both the real and imaginary elastic anisotropy parameters in gallium arsenide crystals have a positive sign. It was found that the real anisotropy parameter $\Delta c' = 5.4 \cdot 10^{10}$ N/m² and the imaginary anisotropy parameter $\Delta c'' = 0.65 \cdot 10^7$ N/m². At that the velocity and attenuation of longitudinal waves are maximum in the [111] direction and minimum in the [100] direction. At the same time, the velocity and attenuation of transverse acoustic waves are maximum in the [100] direction and minimum in the [110] direction.

These obtained constants were used to calculate the anisotropy of the acoustic attenuation and the effective anharmonicity constant for acoustic waves, propagating in the plane (110). The values of the effective anharmonicity constants (Grüneisen parameters) were determined using an expression for the attenuation of acoustic waves according to the Akhiezer mechanism:

$$\alpha = \frac{\gamma^2 \lambda T \omega^2}{2\rho V^2 V_D^2} \quad (8)$$

where ρ is the density, T is the temperature, γ is the effective Grüneisen constant, λ is the thermal conductivity of the crystal, V_D is the Debye velocity of thermal phonons.

The results of the study showed good agreement between the experimental values of the attenuation coefficient of acoustic waves along the [100] and [110] directions with the calculated values through effective real and imaginary elastic parameters. This approach will make it possible to describe the anisotropy of the velocity and attenuation coefficient of acoustic waves in cubic crystals and select the most optimal crystal cuts at the developing acousto-optical deflectors and light modulators. Quasi-transverse waves will reflect a mix of attenuation factors and how the crystal transitions between longitudinal and transverse behaviors. Purely transverse waves will highlight the crystal's ability to support transverse wave propagation and how scattering or other interactions affect them.

LIMITING CHARACTERISTICS OF SILICON DIODE TEMPERATURE SENSORS IN VARIOUS CURRENT TRANSPORT MECHANISMS

ISTAMOV D.B.

Physical-Technical Institute of Uzbekistan Academy of Sciences

Relevance

Temperature sensors currently occupy the largest segment of the sensor market in terms of both their size and functionality. This broad coverage is associated with the need for precise temperature control resulting from modern technological advancements, which leads to adapting to new requirements in

various industrial, scientific, and everyday applications. Consequently, the demand for temperature sensors is continuously increasing, and their characteristics are constantly being improved.

To effectively manage the parameters of existing temperature sensors and ensure their accurate operation in various environmental conditions, it is essential to employ different mathematical models. In particular, silicon diode temperature sensors are widely used in temperature sensing and measurement processes through various current transport mechanisms (diffusion and generation-recombination).

Therefore, this study aims to examine the parameters that determine the limiting characteristics of current transport mechanisms in diffusion and generation-recombination processes for silicon diode temperature sensors.

Materials and methods

There are several models available to evaluate the performance of diode temperature sensors, typically determined by the current equation that expresses the current-voltage relationship in the diode.

It is well-known that, in diodes based on $p - n$ junctions, the current flow process is generally expressed as follows:

$$I = I_s \left[\exp \left(\frac{qV}{nkT} \right) - 1 \right] \quad (1)$$

where: I_s is the saturation current, q is the charge of an electron, V is the voltage applied to the diode ($p - n$ junction), k is the Boltzmann constant, T is the absolute temperature, n is the ideality factor.

From expression (1), in the forward direction where $I = const$, the voltage across the current is measured. In these measurements, the current is assumed to be independent of temperature. Based on this, in these models, the dependence of the saturation current I_s on temperature represents the temperature dependence of the diode.

For the diffusion mechanism of current transport, specifically for the case where the ideality factor $n = 1$, the saturation current I_{S1} , is expressed as:

$$I_{S1}(T) = qAn_i^2(T) \left(\frac{\left(\frac{kT}{q}\mu_p\right)}{L_pN_D} + \frac{\left(\frac{kT}{q}\mu_n\right)}{L_nN_A} \right), \quad (2)$$

where: A is the active cross-sectional area of the diode based on the $p - n$ junction, n_i is the intrinsic concentration for the base region material, μ_n , μ_p

are the mobilities of electrons and holes, L_n, L_p are the diffusion lengths of holes and electrons, N_A, N_D are the concentrations of acceptors and donors, respectively.

By introducing the expression $I_{s1}^* = I_{s1} \left[\exp\left(\frac{qV}{nkT}\right) \right]$ from (1) and considering $V_k \gg \frac{kT}{q}$, we derive the following expression:

$$I_{s1}^* = q \left(\frac{L_p N_A}{\tau_p} + \frac{L_n N_D}{\tau_n} \right) \quad (3)$$

For the generation-recombination mechanism of current transport, where the ideality factor ($n = 2$) the saturation current I_{s2} , is given by:

$$I_{s2}(T) = qA \frac{n_i w}{\tau}, \quad (4)$$

where: w is the width of the base region, τ is the carrier lifetime.

As mentioned above, the equation for the generation-recombination mechanism is derived as follows:

$$I_{s2}^* = qA \frac{w \sqrt{N_A N_D}}{\tau} \quad (5)$$

Depending on the current transport mechanism in the diode, the saturation current I_S is determined by the temperature dependence of the intrinsic concentration n_i or n_i^2 , and $I_S \sim T$ is proportional to it. Therefore, this dependence requires a precise representation of the current transport mechanism. Typically, in existing models, this is considered for the diffusion mechanism.

In the general case, i.e., for the current transport mechanism where n is given, we use the following fundamental equation to determine the limiting characteristics of silicon diode temperature sensors:

$$V(T) = V_k(T) - \frac{nkT}{q} \ln \frac{I_S^*}{I} + \frac{nkT}{q} \ln \left(1 + \frac{I_S(T)}{I} \right), \quad (6)$$

where: V_k is the difference in contact potentials.

Results and discussion

By utilizing expression (6) and applying $V_k(T)$, along with expressions (2) and (3) for diffusion, as well as $V_k(T)$, combined with expressions (4) and (5) for the generation-recombination current transport mechanisms, equations were derived that enable the determination of the limiting characteristics of silicon diode temperature sensors. Using these equations, analytical

calculations were conducted, and individual results were obtained for each mechanism.

The results of the study allow for the precise definition of the operational limits of diode temperature sensors at different measurement accuracies and provide an assessment of their performance across various current transport mechanisms.

Using the proposed equations based on diffusion and generation-recombination current transport mechanisms, the temperature response curves of silicon diode temperature sensors were calculated. When compared with experimental results, it was confirmed that these curves exhibit a high degree of consistency across nearly all temperature ranges, thereby validating the accuracy of the model and its practical applicability.

p-Si/SnO₂/ZnO GETEROSTRUKTURANING MEMRISTORLIK XUSUSIYATINI O'RGANISH

Murodov J.X.^{1,2}, Yuldashev Sh.U.²

¹Toshkent davlat texnika universiteti

²Nanotexnologiyalarni rivojlantirish markazi

Dolzarbligi

Zamonaviy texnologiyalar, jumladan, sun'iy intellekt, neyromorfik hisoblash va yuqori samarali xotira elementlari uchun memristorlar juda dolzarb mavzu hisoblanadi. Memristorlar katta hajmdagi ma'lumotlarni zich formatda saqlash va kam energiya sarflab ishlash imkoniyatini taqdim etadi.

Memristor – bu elektronika sohasida to'rtinchi asosiy passiv element (rezistor, kondensator va induktor bilan bir qatorda) bo'lib, u orqali o'tgan zaryad miqdoriga qarab qarshiligini o'zgartiradi va shu xotira holatini saqlab qoladi. Memristorning xususiyati shundaki, u qarshilikni faqat o'tkazilgan zaryadga bog'liq ravishda boshqaradi. Bu degani, memristor orqali elektr oqimi o'tkazilganidan so'ng, u qarshilikning oxirgi holatini eslab qoladi, elektr ta'minoti uzilgandan keyin ham bu holatni saqlaydi. Bugungi kundagi izlanishlar shuni ko'rsatayaptiki metall oksidlar asosidagi yarimo'tkazgichlar asosidagi memristorlar doimiy xotira elementi sifatida qaralmoqda [1]. Turli materiallarda qarshilikni qayta ulanish hodisasi haqida ma'lumotlar

yig'ilmoqda. Bular orasida metall oksidlar arzon narxdaligi va namuna tayyorlash jarayoninig osonligi kabi afzalliklari bilan ajralib turadi [2].

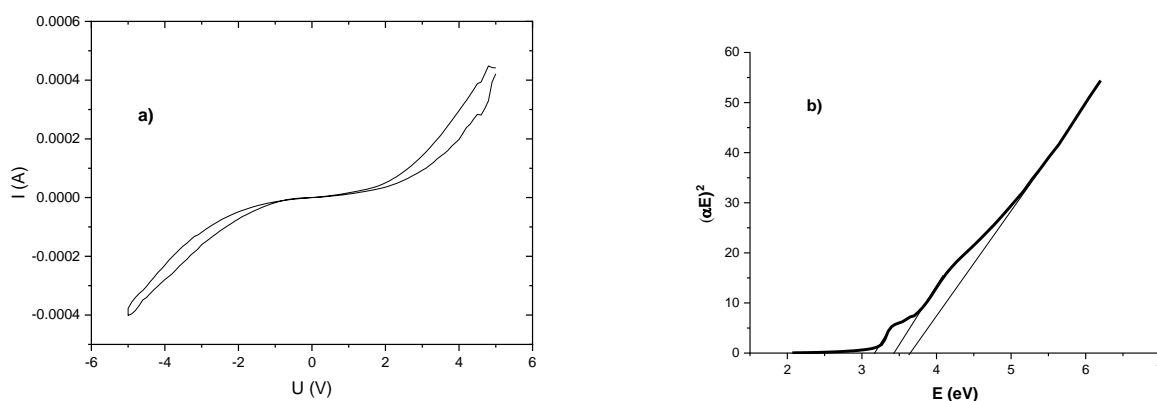
Materiallar va usullar

Oxirgi yillarda ZnO va SnO₂ asosidagi memristorlarning tadqiq qilinishi olimlar tomonidan katta e'tibor qozondi [3]. ZnO yuqori elektron harakatchanlik va yaxshi p-n o'tish xususiyatlari tufayli samarali elektron material sifatida qo'llanadi. SnO₂ esa yuqori n-turi o'tkazuvchanlik va yaxshi kimyoviy stabillik xususiyatlariga ega. Ushbu ikki materialning birlashtirilishi orqali yangi memristiv xususiyatlarni tadqiqot qilish mumkin.

Ushbu ishda p turdagi kremniy va kvarts tagliklarga ultrasonik spray peroliz usulida p-Si/SnO₂/ZnO geterostruktura o'stirilgan. P turdagi kremniy taglikka 15 ml SnCl₂ 2H₂O bug'laymiz. Keyin rux asetat 15 ml Zn(C₂H₃O₂)₂ 2H₂O bug'laymiz. Barcha aralashmalar ikki marta disterlangan suvda o'stirilgan. Tayyor aralashma 2.5 MHz chastotada ishlovchi vibratorda bug'lantirilgan. Bug'ni yo'naltirish uchun kislorod gazidan foydalanilgan. Taglik harorati 450°C ga o'rnatildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Keitley-2460 qurilmasi yordamida volt-amper xarakteriskasini olindi (0 → +5V → 0 → -5V → 0 oraliqda). Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, geterostrukturada gisteriz bor va bu memristorlik xususiyatidir. Ammo SnO₂ (3.6 eV) va ZnO (3.4 eV) larning taqiqlangan zonasi juda yaqin bo'lgani, ikkala oksid ham n tur o'tkazgich bo'lgani uchun kichik bo'ldi deb xulosa qildik.



a) Geterostrukturaning volt-amper xarakteriskasi,
b) Taus-plot taqiqlangan zonalari.

Adabiyotlar

1. D. Ielmini, Resistive switching memories based on metal oxides: mechanisms, reliability and scaling: *Semicon. Sci. Tech.*, 31 (2016) 063002.
2. Yang Ya, Junjie Qi, Wen Guo, Zi Qin and Yue Zhang, *Appl. Phys. Lett.* 96, (2010) 093107.
3. S.Murali, J.SR., S.Hang, Ch.Chang, G.S Herman, Resistive switching in zinc-tin-oxides, *solid-state electronics* 79(2013) 248-252

NANOFIBERS BIOMATERIAL ON THE BASE HYDROXYPROPYL METHYLCELLULOSE/CARBOXYMETHYLCELLULOSE AND SILVER NANOPARTICLES: MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES

**Navruzov F.M.¹, Yunusov Kh.E.¹, Fayazov A.D.²,
Ignatovich D.V.³, Rogachov A.V.³**

¹Institute of Polymer Chemistry and Physics, Uzbekistan Academy of Sciences,

²Republican Research Center of Emergency Medicine, Ministry of Health of
the Republic of Uzbekistan

³Institute of New Materials Chemistry of the National Academy of Sciences
of Belarus, Republic of Belarus, Minsk

The electrospinning technique has been widely used in filtration membranes, catalysis reaction, protective clothing, molecular templates, tissue scaffolds, and wound dressings; this procedure is easy-to-handle and cost-effective to fabricate man-made fibers with AgNPs.

Herein, we demonstrate a one-step method to prepare stable and narrowly dispersed AgNPs size of approximately 23-58 nm doped along within sodium carboxymethylcellulose (Na-CMC)/hydroxypropylmethylcellulose (HPMC) nanofibers via electrospinning process. Our method can be achieved by the mixing of AgNO₃ and HPMC/CMC in an aqueous solution before applying to the electrospinning apparatus without any other chemical additions.

Na-CMC based biomaterials are important for this purpose due to the properties they possess, such as biocompatibility, barrier properties, non-polluting, lack of toxicity, and low-cost. However, the cellulose derivatives, as result of the chemical modifications, tend to improve the cellulose backbone

in terms of solubility, viscosity, and film-forming performance. Notably, HPMC is an attractive polymer that can be used for wider applications in the biomedical field because it is a readily available non-ionic plant derivative that forms transparent, flexible, water-soluble films with efficiency in oxygen and carbon dioxide transport. All these characteristics justify its good applicability for medical purposes; the progress focusing on selectivity and increasing its durability.

The purpose of this paper is electrospun formation of new nanofiber biomaterials based on HPMC-CMC contained Ag NPs and study their physical-chemical, antibacterial properties.

This work represents an innovative route for the development of new polymeric materials based on inorganic active agents, HPMC/CMC-AgNPs, with a good potential for bio-applications. In this context, the formulation/design of antimicrobial materials based on HPMC with various modes of action on microorganisms through the introduction of Ag NPs antimicrobial agents was highlighted. This brings new benefits compared with those already presented in the literature through the effects induced by the solution parameters, structural-compositional and morphological characteristics which dictate their functionality and biological ability. Fiber diameter plays a key role on the final properties of the electrospun networks.

Diameter and morphology of nanofiber obtained from Na-CMC/PVA, Na-CMC/PVA/Ag⁺ and Na-CMC/PVA/Ag NPs solutions were studied by SEM studies (Fig. 1).

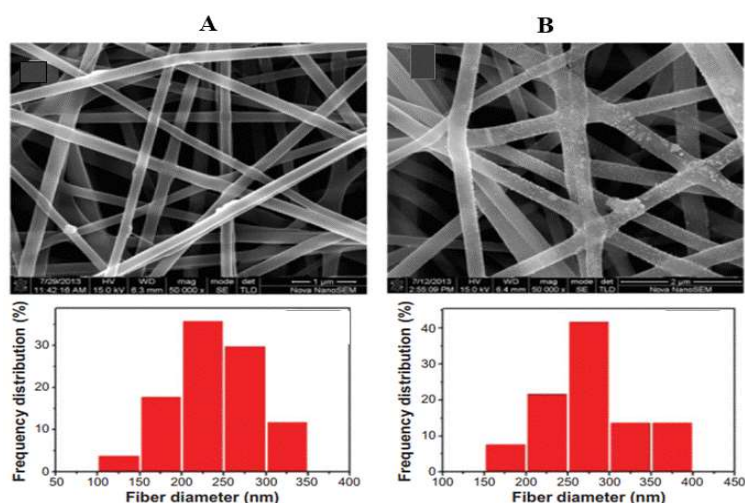


Figure 1. SEM images of electrospun fiber of HPMC/CMC (A) and nanofiber HPMC/CMC-AgNPs contained 0,046wt.% Ag NPs (B).

The diameter distributions with average fiber diameter and standard deviation are shown in Figures 1. The average diameters of the HPMC/CMC nanofibers ranged between 100 to 350 nm. The average diameters of the HPMC/CMC-AgNPs contained 0,046wt.% Ag NPs nanofibers ranged between 150 to 400 nm. Thus, the use of HPMC/CMC-AgNPs materials combines the properties of the polymers, and through the applied technique ensures the efficiency and selectivity of the obtained materials. At the same time, it was observed that the multifunctional role played by CMC to ensure an optimal composition (70/30 wt./wt.% composition of HPMC/CMC blend) that favors a good stabilization of silver nanoparticles (AgNPs) and thus an antimicrobial activity suitable for biomedical applications. According to the obtained results, we can conclude that the structural and surface properties of the materials dictate their functionality and biological activity. Additionally, the impact of the bactericidal properties and distinctive action mode of Ag NPs on bioactivity of new HPMC-based formulations, was highlighted by the absence of microorganism growth even at low silver concentrations. Consequently, based on the results obtained in the current study, we can state that the HPMC/CMC-AgNPs nanofiber bioactive materials with Ag NPs present have appropriate properties for potential applications in various fields, from biomedicine to the environment.

This work was supported by the international applied project Uzbekistan – Belarus on the topic FL-7923051761 “Development of fundamental principles for the creation of modified carbon tissue and cellulose derivatives in order to obtain medical biomaterials with complex properties for 2024-2025 years supported Agency Innovation Development Republic of Uzbekistan.

CdTe THIN FILM SOLAR CELLS SIMULATION USING TCAD SENTARUS

Sadullaev S.O.^{1,2}

¹Institute of Fundamental and Applied Research

²TIIAME National Research University

Introduction

Cadmium Telluride (CdTe) remains one of the most promising materials for photovoltaic applications, offering an optimal band gap (~1.48 eV) and a high absorption coefficient in the visible spectrum. As solar energy technologies grow in importance, the need for highly efficient yet cost-effective thin-film solar cells becomes even more pressing. Among these, CdTe-based cells have demonstrated significant potential, yet they still face challenges such as interface defects and material compatibility that limit further efficiency gains.

This research simulates the performance of CdTe/CdS thin-film solar cells using the advanced TCAD Sentaurus simulation platform. By using simulation techniques, the effects of structural properties such as interface defects, grain size, and layer thickness can be studied in a controlled environment, eliminating the need for costly experimental iterations. This allows for precise optimization of the cell design to enhance its efficiency and scalability.

Materials and Methods

The simulation of CdTe/CdS solar cells was carried out using the TCAD Sentaurus tool. This platform solves key semiconductor equations, including Poisson's and carrier transport equations, to model the device behavior accurately.

1. *Device Structure:* A Si/n-SnO₂/n-CdS/p-CdTe configuration was used in the simulation. The CdS window layer had a thickness of 90 nm, while the CdTe absorber layer was 5 μm. These dimensions were selected to align with real-world experimental data and ensure a realistic model. The silicon substrate and SnO₂ layer served as the bottom contact and transparent conductive oxide, respectively, to facilitate electron transport.

2. *Material Parameters:* The simulation included typical values for the electrical and optical properties of the materials used. The CdS layer was

modeled with a band gap of 2.4 eV, while CdTe had a band gap of 1.48 eV. Other parameters, such as electron and hole mobilities, recombination rates, and interface defect densities, were based on experimental findings to ensure an accurate representation.

3. *Interface Defects and Grain Size*: One of the primary goals of the simulation was to examine the effect of interface defects on solar cell performance. Various defect densities were introduced at the CdS/CdTe interface, which is a critical factor influencing recombination losses. Grain size was also modeled as it impacts carrier mobility; larger grains tend to reduce recombination at the grain boundaries.

4. *CdCl₂ Treatment Simulation*: The role of CdCl₂ treatment in improving the structural properties of CdTe films was simulated. This treatment is known to enhance grain growth and passivate defects, making it crucial for achieving high-efficiency devices. The simulation evaluated how the treatment reduces the density of defect states at the interface, thereby improving charge carrier collection and overall device efficiency.

Results and Discussion

The simulation results provided key insights into the factors that determine the efficiency of CdTe/CdS thin-film solar cells. A critical observation was that the density of interface defects plays a dominant role in limiting the device's open-circuit voltage (Voc) and fill factor (FF). Higher defect densities lead to increased recombination at the junction, resulting in reduced efficiency. However, with proper passivation—such as that achieved with CdCl₂ treatment—the defect density can be minimized, leading to improved performance metrics.

Grain size was another key parameter that influenced the cell's efficiency. Larger grains in the CdTe layer resulted in better carrier mobility and fewer recombination losses, especially at the grain boundaries. The simulation showed that with optimized grain sizes, the short-circuit current density (Jsc) was significantly improved. In the best-case scenario, the simulated device achieved an efficiency of over 14%, which is competitive with experimental results.

The doping concentration in both the CdTe and CdS layers was also optimized during the simulation. The findings indicated that while increased doping improves carrier concentration and photocurrent, excessively high doping levels can lead to higher recombination rates, ultimately reducing the

Voc. Therefore, balancing doping levels is crucial for optimizing device performance.

The CdCl₂ treatment was found to be indispensable in reducing recombination losses at the CdS/CdTe interface. The simulation showed that this treatment enhanced the crystallinity of the films, promoting grain growth and reducing the density of interface states. As a result, the device exhibited higher Voc, FF, and overall efficiency compared to untreated devices.

Conclusion

The TCAD Sentaurus simulation of CdTe/CdS thin-film solar cells revealed that key factors such as interface defect density, grain size, and doping concentrations significantly impact device performance. The findings from this simulation align well with experimental observations, demonstrating that CdTe-based solar cells can achieve efficiencies of over 14% with proper optimization of these parameters.

This study highlights the importance of grain size optimization and interface passivation, particularly through CdCl₂ treatment, in improving the efficiency of CdTe solar cells. By using advanced simulation tools such as TCAD Sentaurus, researchers can gain valuable insights into device behavior without the need for extensive experimental trials, thereby accelerating the development of high-efficiency solar cells. Future work will explore further enhancements such as advanced light-trapping techniques and novel surface passivation methods to push the efficiency of CdTe solar cells even higher.

PLASTINA YUZALI ISSIQLIK ALMASHINISH QURILMALARIDAGI JARAYONLAR GIDRODINAMIKASINING TAHLILI

Tojibayev M.M.

Namangan Muhandislik-texnologiya instituti

Issiqlik almashinish qurilmalarini optimal sharoitda ishlashini amalda qo‘llash uchun nazariy bilim va ularning hisoblash usullari muhim ahamiyatga ega. Hisoblash metodikalarning turlariga ko‘ra bir necha turga bo‘linadi.

Oqim harakati. Plastina yuzali issiqlik almashinish qurilmalarida 3 xil turdagi suyuqlik oqimlari harakati kuzatiladi. Quyidagi rasmlarda (a) parallel oqim, (b) qarma-qarshi oqim va (d) ko‘p oqimli harakatlar tasvirlangan.

Umuman olganda, asosiy harakat yoʻnalishi parallel va qarama-qarshi boʻlib sanoatda qarama-qarshi yoʻnalishli harakatdan koʻp foydalaniladi, chunki issiqlik oʻtkazish koeffitsiyenti barcha harakat yonalishlaridan yuqori boʻladi.

Yakka oqimli jarayonda issiq va sovuq oqimlar kanallar boʻylab bir tomonga harakatlanadi. Shuningdek, koʻp oqimli jarayonda esa issiq va sovuq oqim turli xil yoʻnalishlar boʻylab harakatlanadi.

Plastinali issiqlik almashgichlarda qarama-qarshi oqim parallel oqimga qaraganda samaraliroq oqim rejimidir. Qarama-qarshi oqimining parallel oqimga qaraganda quyidagi bir qator afzalliklari mavjud:

harorat farqi: Qarama-qarshi oqimda issiq suyuqlik bir tomondan, sovuq suyuqlik esa qarama-qarshi tomondan kiradi. Ular qarama-qarshi yoʻnalishda oqayotganda, issiq suyuqlik issiqlikni almashtirgich boʻylab sovutuvchi suyuqlikka oʻtkazadi. Bu oqim yoʻlining koʻp qismi uchun suyuqliklar orasidagi katta harorat farqini saqlab, issiqlik uzatishni maksimal darajada oshiradi;

issiqlik uzatish tezligi: Kattaroq harorat farqi issiqlik uzatish uchun katta harakatlantiruvchi kuchga aylanadi. Ushbu qarshi oqim dizayni parallel oqimga nisbatan yuqori issiqlik uzatish tezligini taʼminlaydi;

samaradorlik: Samarali issiqlik uzatish tufayli, qarama-qarshi oqim almashgichlar sovuq suyuqlikning chiqish haroratini issiq suyuqlikning kirish haroratiga yaqinlashtirishi mumkin. Bu mavjud issiqlik energiyasidan yaxshiroq foydalanishni anglatadi, bu esa issiqlik almashinuvi jarayonining yanada samarali boʻlishiga olib keladi.

Parallel oqim rejimi oddiy boʻlsa-da, uning quyidagi kamchiliklari mavjud:

Ikkala suyuqlik ham bir yoʻnalishda oqayotganda, ular orasidagi harorat farqi oqim yoʻli boʻylab kamayadi. Bu almashtirgich orqali issiqlik uzatish samaradorligini pasaytiradi.

Sovuq suyuqlikning chiqish harorati parallel oqimdagi issiq suyuqlikning kirish haroratidan past boʻlib, kamroq samarali issiqlikni qayta tiklashni koʻrsatadi. Shuning uchun, plastina issiqlik almashinuvchilarni foydalanishda yuqori issiqlik uzatish samaradorligi tufayli qarama-qarshi oqim afzalroq tanlovdir. Plastinali issiqlik almashgichlardagi suyuqlik harorati, odatda, oqim yoʻli boʻylab, oqim taqsimoti va harorat tufayli hatto doimiy termal qarshilik holati oʻzgarish holatda qisman oʻzgarishi mumkin.

BL LACERTAE BLAZARINING FOTOMETIRIK TAHLILI

Xalilov O.A.^{1,2}, Mirzaqulov D.O.²

¹O‘zbekiston Milliy universiteti.

²O‘zFA Astronomiya instituti

Dolzarbligi

Blazarlar juda uzoq masofalardagi galaktikalarning markazida joylashgan bo‘lib, ular orqali koinotning katta ko‘lamli tuzilmalari va evolutsiyasi haqida ma'lumot olish mumkin. Blazarlarning markazida supermassiv qora tuynuklar joylashgan. Optik kuzatishlar qora tuynukning massasi, aylanish tezligi va akresiya jarayonlari haqida ma'lumot beradi. Bu esa qora tuynuklarning evolutsiyasi va ularning atrofidagi strukturalarga qanday ta'sir ko'rsatishini o'rganish uchun muhimdir.

Materiallar va usullar

BL Lac birinchi marta 1929-yilda Cuno Hoffmeister tomonidan kashf etilgan, lekin dastlab Somon yo‘li galaktikasida tartibsiz o‘zgaruvchan yulduz deb hisoblangan va shuning uchun o‘zgaruvchan yulduz belgisi berilgan. 1968-yilda "yulduz" Jon Shmitt tomonidan David Dunlap rasadxonasida yorqin, o‘zgaruvchan radio manbasi sifatida aniqlandi. 1974-yilda Oke va Gunn BL Lacertianing qizil siljishini $z = 0,07$ deb o‘lchadilar, bu esa Somon yo‘liga nisbatan 21 000 km/s retsessiya tezligiga to‘g‘ri keladi. Qizilga siljishdan obyektning 900 million yorug‘lik yili masofasida joylashganligini anglash mumkin. Uning koordinatalar davri 2000.0, RA $22^{\text{h}}02^{\text{m}}43.3^{\text{s}}$, DEC $+42^{\circ}16'40''$. BL Lacertae ancha yillardan buyon kuzatilyotgan bo‘lsada, uning amplitudasi yuqori aktivlik bilan o‘zgarishi obyektini yanada ko‘proq kuzatishga va mukammalroq o‘rganishga asos bo‘lib xizmat qilmoqda. BL Lacertae obyektini 2023-yil avgust oyidan dekabr oyigacha Maydanak baland tog‘li rasadxonasining 60 sm li Zeiss-600 teleskopi ("janubiy") bilan kuzatilgan.

Odatda ZAQ (zaryad aloqali qurulma) tasvirlari (I_m) da quyidagi tenglamada keltirilganidek, osmon jismlaridan kelayotgan (I_{ij}) yorug‘lik oqimidan tashqari bias (B_{ij}), dark (D_{ij}), flat (F_{ij}) va boshqa (N_{ij}) turli tashkil etuvchilar ta'siri mavjud bo‘ladi.

$$I_m = I_{ij}F_{ij} + D_{ij} + B_{ij} + N_{ij}$$

Obyekt jami to'rtta B, I, R va V filtrlarda mos ravishda 180, 60, 90 va 120 soniya ekspozitsiya bilan kuzatildi. Kuzatuv ma'lumotlariga ishlov berish uchun biz IRAF (Image Reduction and Analysis Facility) paketidan foydalanilgan. IRAF dasturiy ta'minotining "Daophot" paketidan foydalanib, BL Lacertae blazarining ravshanlik egri chizig'i 2023-yilning avgust-dekabr oylarida kuzatilgan bo'lib, umumiy kuzatuv kechalari soni 36 kunni tashkil etgan.

Natija va xulosalar

BL Lacertae blazarining biz o'rgangan kuzatuv vaqt davomida maksimal o'zgarish qiymati BVRI filtrda mos ravishda 1.5^m , 1.407^m , 1.329^m , 1.334^m ga o'zgargan.

Olingan ravshanlik egri chiziqlaridan muhim natijalarni ko'rishimiz mumkin. E'tiborlisi shundaki, barcha filtrlarda maksimum natijalar bir kunda 2023-yil 10-sentyabrda va shu qatorda minimum ko'rsatkichlarning ham barchasi bir kunda, ya'ni 2023-yil 30-sentyabrda kuzatilgan. Demak shuni anglashimiz mumkinki, BL Lac blazarimiz qisqa 20 kun ichida ravshanligi o'rtacha 1.4^m ga o'zgargan.

Blazarlardagi optik o'zgaruvchanlik ko'p omillarning birgalikdagi natijasidir, ammo asosiy sabab Doppler kuchaytirilgan relativistik jetlardir. Jetlarning tezligi, yo'nalishi va ichki dinamikasi nurlanishning optik spektrda tez va sezilarli o'zgarishiga olib keladi. Bu jarayonlarni chuqur o'rganish, blazarlardagi fizik mexanizmlarni yaxshiroq tushunish uchun muhimdir. Optik o'zgarishlarni to'la tushinish uchun hozirda Maydanak observatoriyasi teleskoplarida blazarlar kuzatuvlari davom ettirilmoqda.

FORMATION, STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF NANOFIBER MAT ON THE BASE SODIUM- CARBOXYMETHYLCELLULOSE/POLYVINYL - ALCOHOL/SILVER NANOPARTICLES COMPOSITE

**Yunusov Kh.E.¹, Mirkholisov M.M.¹, Rashidova S.Sh.¹, Guohua Jiang²,
Yi Wan³, Miao Yu³**

¹Institute of Polymer Chemistry and Physics, Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan,

²College of Materials Science and Engineering, Zhejiang Sci-Tech
University, Hangzhou, China

³School of Biomedical Engineering, Hainan University, Haikou, China

Introduction

Electrospinning is a simple, versatile, and cost-effective technique to obtain flexible nano- to microscale fibers from a wide variety of polymer solutions and polymer melts. With electrospinning technology, nonwoven nanofiber membranes are produced from a fine jet of liquid subjected to an appropriate electric potential. Purified Sodium-carboxymethylcellulose (Na-CMC) is widely used in pharmaceuticals and medical practices due to its adhesiveness, biodegradability, biosolubility, and nontoxicity. It has the ability to form gels, suspensions, microneedles, nanofibers, and films, and possesses sorption and stabilizing properties. Polyvinyl -alcohol (PVA) is a biocompatible low-cost synthetic polymer with preferable chemical and thermal stability which is approved for use in many medical procedures.

The aim of this work is to investigate the formation, structure, and morphology of nanofiber mats on the based Na-CMC/PVA/Ag NPs and to study their structure, physicochemical characteristics, and antimicrobial activity.

Experimental section

The electrospinning process was conducted using a NanoNC eS-robot Electrospinning/spray system (NanoNC, Korea), equipped with a high-voltage supply (up to 28 kV), a dosing pump (0 to 60 mL/h feed rate), a 1 mL syringe with a blunt-tipped needle (internal diameter 353 mm) connected to the positive electrode, and an aluminum foil collector connected to the negative

electrode. In the first method, a solution of PVA/CMC/Ag⁺ was directly exposed to UV irradiation before the electrospinning process. In the second method, a solution of PVA/CMC/Ag⁺ was prepared at room temperature and then subjected to the electrospinning process. The resulting PVA/CMC/Ag⁰ nanofiber mats were dried in a vacuum oven at 30°C for 12 hours.

Results and discussion

In this study, antibacterial nanofiber mats were prepared using Na-CMC and PVA as raw materials, deionized water as the solvent, and silver nitrate as the antibacterial agent via the electrospinning method. The addition of PVA and silver nitrate increased the spinnability of Na-CMC. Solutions of Na-CMC/PVA/Ag⁺ and Na-CMC/PVA/Ag NPs were obtained and their physicochemical properties were studied. The feasibility of nanofiber formation from Na-CMC/Ag⁺/PVA and Na-CMC/PVA/Ag NPs solutions via electrospinning was confirmed. Electron irradiation during the electrospinning of Na-CMC/PVA solutions containing silver cations led to the formation of Ag NPs on the surface of beaded nanofibers. The formation of Ag NPs depended on the duration of photolysis and the Ag⁺ content, while different ratios of Na-CMC and PVA and their solution viscosities determined the sizes and morphology of the nanofibers.

Diameter and morphology of nanofiber obtained from Na-CMC/PVA, Na-CMC/PVA/Ag⁺ and Na-CMC/PVA/Ag NPs solutions were studied by SEM studies (Fig. 1).

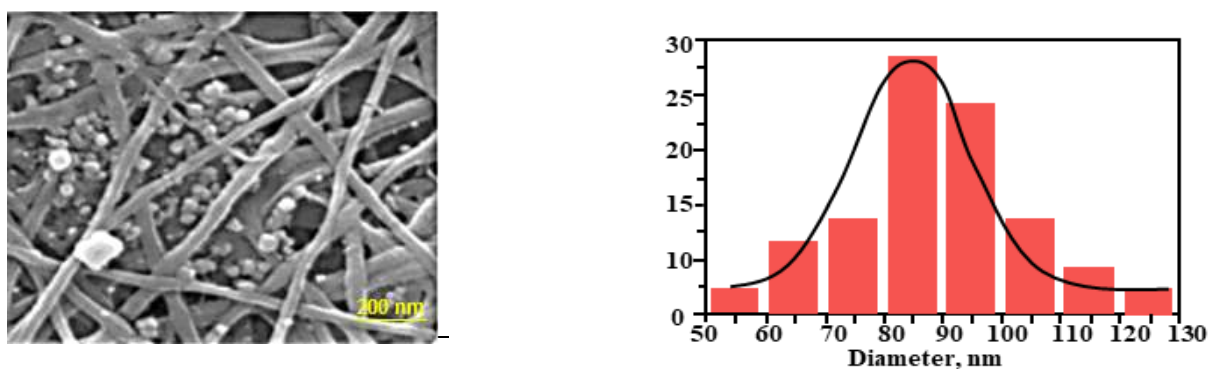


Figure 1. SEM image of Na-CMC/PVA/Ag⁰ nanofibers.

It can be observed from Figure 1 that the average diameter of Na-CMC/PVA/Ag NPs nanofibers is 50–130±20 nm. The reversion of silver ions to silver metal under the action of an electric field in the electrospinning process can also lead to defect formation in nanofibers.

UV-spectroscopy, DLS, and XRD analyses revealed the presence of Ag NPs with sizes ranging from 5-26 nm within the nanofiber structure.

A correlation was established between nanofiber sizes, Ag NPs content, and their antimicrobial activity. It was observed that decreasing nanofiber diameter and Ag NPs content enhanced their antimicrobial efficacy.

The nanofiber mats containing stable Ag NPs hold potential applications as bactericidal facemasks for air filtration and in the treatment of burn wound.

This work was supported by fundamental project FZ-4721055613 “Fundamental aspects of the formation of nanofibers based on macromolecular systems: conditions, structure formation, properties” for the years 2022-2026 by the Innovative Development Agency under the Ministry of High Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДВОЙНОЙ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕЙ ЗВЕЗДЫ TIC 308071642 В ОБСЕРВАТОРИИ МАЙДАНАК

Асфандияров И. М., Гайнуллина Э. Р.

Астрономический институт АН РУз

В работе приведены результаты оптических, многоцветных BVRI наблюдений взаимодействующей двойной звезды TIC 308071642. Наблюдения проводились на телескопе ЦЕЙСС-600-Восточный с помощью новой установленной широкоформатной астрономической камеры QHY600 в период 11-22 июня 2024г. Размер поля камеры QHY600 с оптикой телескопа ЦЕЙСС-600 составляет 16.7x11.1 угловых минут.

Данные исследования проводятся по наблюдениям специальных двойных взаимодействующих звезд в рамках международного проекта с Юнанской обсерваторией по данным телескопа LAMOST(Китай).

Астрономическая камера QHY600 приобретена в рамках выделенного гранта Министерства Инноваций РУз AL-5921122128 “Исследования и наблюдения специальных затменно-двойных систем по данным LAMOST на телескопах Узбекистана и Китая”. В Астрономическом институте АН РУз была проведена установка и наладка ПО камеры, а в

обсерватории Майданак произведена установка камеры на телескоп ЦЕЙСС-600 и проведены первые наблюдения.

В результате наблюдений, последующей обработки изображений и анализа данных TIC 308071642 была получена фазовая кривая блеска с периодом $P=0.920332$ дней и $HJD_0=2460473.28928$.

Данные результаты двойной взаимодействующей звезды TIC 308071642 показывают, что новая астрономическая камера QHY600 обладает достаточно хорошей чувствительностью и большим полем зрения. Это позволяет получать точные измерения при фотометрии и использовать большее количество референтных звезд данном поле камеры.

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНЕНИЙ ДВОЙНЫХ ФОСФАТОВ И ВАНАДАТОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ибрагимов Ш.Б., Умарова М.А., Юсупова Н.С., Туробов М.

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан.

Введение

Оксиды металлов в последние годы явились предметом многочисленных исследований, в связи с актуальностью проблемы изучения электрических свойств, твердых тел и установления внутренней связи между электрическими и магнитными характеристиками. В оксидах переходных металлов эта проблема непосредственно связана с выяснения причин различного поведения d - и f - электронов. Все большее внимание исследователей привлекают оксидные соединения в аномальных степенях окисления, устойчивых в определенных условиях.

Методы исследования

Рентгенографические исследования проводили по методу порошка с использованием фокусирующей камеры - монохроматора типа Гинье-де Вольфа, CuK_α - излучение. Параметры элементарных ячеек уточняли при использовании МНК с помощью программы "powder". Структурный анализ проводили на авто дифрактометрической системе КАД-4-СДП, MoK_α - излучение, графитовый монохроматор $w/2\theta$ - сканирование. Атомы неодима найдены из анализа трехмерного распределения функции Петтерсона.

Результаты исследований и обсуждение

Двойные ванадаты фосфаты, калия - РЗЭ. Двойные соединения $K_3Ln(VO_4)_2$ из этого типа комплексов изучены наиболее подробно. Уже первые рентгенографические исследования, порошковым методом показали, что все эти соединения построены на тригональной основе.

Соединения можно разделить на три структурных типа:

1. К первому структурному типу относятся двойные фосфаты калия лютетия и калия-скандия. При этом, происходит увеличение элементарной ячейки глазерита в три раза. В этой структуре атомы лютетия дифференцированы по двум позициям с локальной симметрией C_3 и C_{3i} , причем каждый из них координирует шесть атомов кислорода по октаэдру. Кристаллическая структура $K_3Sc(PO_4)_2$ представляет собой несколько деформированную глазеритовую постройку, причем основная причина ее искажения некоторый наклон фосфатного тетраэдра (точечная симметрия C_i) на оси третьего порядка исходной структуры. Ко второму структурному типу относятся соединения, изоструктурные $K_3Yb(PO_4)_2$. Они характеризуются моноклинным искажением решетки $K_3Ln(PO_4)_2$ с увеличением объема ячейки в восемь раз. К этому типу принадлежат двойные фосфаты $Gd-Yb$.

2. Структурный тип $K_3Nd(PO_4)_2$. Кристаллическая структура этого соединения расшифрована полностью по данным, полученным на монокристалле. Основными структурными единицами этого фосфата являются изолированные PO_4 -тетраэдры и десятигранники NdO_7 . Каждые PO_4 - тетраэдр связывается с тремя атомами неодима, а каждый атом неодима с шестью тетраэдрами PO_4 , образуя двумерные сетки $\{Nd(PO_4)\}_{2x}$ в плоскости ab . При этом имеются два типа тетраэдров PO_4 . Атом $P(1)$ через два атома О соединяется с атомом Nd по общему ребру; через два других атома кислорода осуществляются связь $P(1)$ с другими двумя атомами неодима по общим вершинам, а оставшийся атом кислорода связывается с калием. Ионность связи $K-O$ много выше ионности связей $Nd-O$ и $P-O$, так что атом калия может, рассматривается в качестве своеобразного наполнителя, который не играет структурообразующей роли.

Структура типа $K_3Ln(VO_4)_2$. Рентгенофазовый анализ проводили для всех образцов от La до Lu . Как правило, эти образцов были однофазными, и лишь иногда на рентгенограммах наблюдали слабые

линии, идентифицированные, как рефлексы средних ванадатов $LnVO_4$. Их количество не превышало 1%, что для реального неорганического материала является незначительным загрязнением.

Вначале представлялось, что соединения, отвечающие элементам начала редкоземельного ряда (La, Pr, Nd и Sm , особенно Sm и Eu) также должны входить в группу, относящуюся к структурному типу $K_3Ln(VO_4)_2$. Элементарные ячейки этих соединений являются моноклинно-искаженными, по отношению к исходной решетке глазерита $K_3Na(SO_4)_2$, причем, объем последней, увеличивается в 2 раза. Тем не менее, предлагалось различать две подгруппы, отличающиеся углом моноклинности: подгруппу $K_3Lu(VO_4)_2$ и подгруппу $K_3Dy(VO_4)_2$.

Таким образом, двойные ванадаты калия- редкоземельных элементов можно подразделить на три четко различающихся подгруппы: ванадаты элементов La, Pr , ванадаты Sm, Eu, Gd, Tb, Dy и, наконец, ванадаты элементов от Ho до Lu . Решетка соединения неодима имеет свои особенности и ближе к группе двойных ванадатов $Sm-Dy$. Первые две подгруппы, изотипны двойным фосфатам и арсеналам с калием и рубидием, третья подгруппа образует самостоятельный структурный тип, двойного ванадата калия-лютеция $K_3Lu(VO_4)_2$.

Заключение

Таким образом, двойные соединения редкоземельных элементов со щелочными металлами является перспективными неорганическими материалами. Они ценны тем, что внутри большой группы однотипных соединений позволяют тонко менять выходные физико-химические параметры, из-за вклада редкоземельных ионов. При необходимости, используя сведения о кристаллохимических закономерностях, можно получать соединения сложного состава с заданными характеристиками.

КУМУШ НАНОЗАРРАЛАРИ ТУТГАН МЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА ЭРИТМАСИНИНГ СИНТЕЗИ ВА УБ - СПЕКТРОСКОПИК ТАҲЛИЛИ

Мирхолисов М.М., Юнусов Х.Э., Саримсоқов А.А., Бурхонова Х.И.
Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Полимерлар кимёси ва
физикаси институти

Долзарблиги

Бугунги кунда полимербарқарорлаштирилган металл нанозарралари жумладан Ag, Au, TiO₂, ZnO нанозарралари нанотехнология усуллари билан синтез қилиниб антибактериал восита сифатида қўлланиладиган бир қатор препаратлар синтез қилинган ва улар тиббиёт амалиётида кенг қўлланилмоқда. Барқарорлаштирувчи полимер матрица сифатида метилцеллюлоза (МЦ), гидроксипропилметилцеллюлоза (ГПМЦ), гидроксипропилцеллюлоза (ГЕЦ), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) ва бошқа сувда эрувчи целлюлоза эфирларидан фойдаланилади. Метилцеллюлоза энг муҳим тижорат целлюлоза эфирларидан бири бўлиб, у фармацевтика, озиқ-овқат, нефть-кимё, қурилиши ва бошқа соҳаларда қўлланилади. Метилцеллюлоза фармацевтикада қўлланилиши ортиб бормоқда, чунки у ўзининг ноёб хусусиятлари туфайли фармацевтика саноатида дори воситаларини етказиб бериш тизимлари учун ажойиб ёрдамчи моддага айлантиради ва турли дори воситаларининг самарадорлигини ошириш учун кенг имкониятларни бермоқда.

Мазкур ишнинг мақсади таркибида кумуш нанозарралари тутган МЦ гидрогеллари асосида полимер таркибли тиббиёт плёнкалари олиш имкониятлари ва уларнинг УБ-спектроскопик хоссаларини ўрганишдан иборат.

Методлар ва материаллар

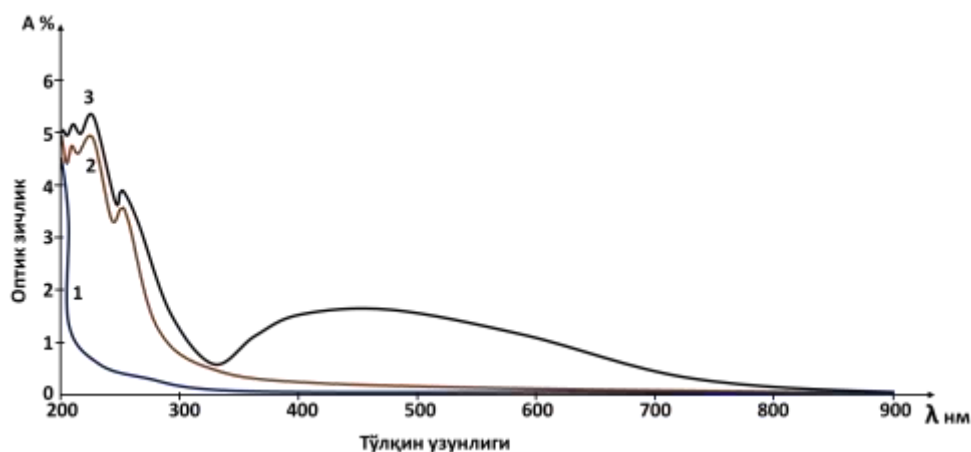
Мазкур ишда кумуш (Ag⁺) ионларидан AgНЗни синтез қилиш учун ГОСТ 277-75 бўйича анализ учун тоза (а.у.т.) бўлган кумуш нитрат (AgNO₃) тузининг концентрацияси 0.01-0.1 М бўлган сувли эритмаларидан фойдаланилди. Барқарорлаштирувчи полимер матрица сифатида метокси гуруҳлари 29,1 %, ДС қиймати 1,75 бўлган (CAS 9004-67-5) тозаланган метилцеллюлоза намуналари танлаб олинди. Танлаб олинган тозаланган МЦ концентрацияси 1 % бўлган сувли эритма тайёрланди ва

тайёрланган эритма 6000 айл/минут тезликда 20 дақиқа давомида центрифуга (CenLee 20K Хитой) қилиш орқали унинг эриган ва гел фракциялари ажратиб олинди. МЦ нинг 1 % эриган фракциясига 25 °С ҳароратда AgNO_3 тузининг концентрацияси 0.1 М бўлган эритмасидан 5 мл миқдорда қўшиб 30 дақиқа вақт давомида 1000 айл/минут тезликда механик аралаштирилди.

Тозаланган МЦ эритмасида AgH_3 ларининг дисперслик ва бир жинслилик даражасини ошириш учун ультратовушли диспергаторда (UZDN-1, U-4.2, Россия) 20 дақиқа ишлов берилди.

Ҳосил бўлган Ag^+ МЦ эритмаси УБ-нурлари ёрдамида Мотта-Герни назариясига биноан ДРШ-250 маркали қуввати 35 Вт, тўлқин узунлиги 365 нм бўлган юқори босимли лампала қурилмада 25-30 °С ҳароратда 30 дақиқа давомида фотохимёвий қайтарилди. Тайёрланган Ag^0 /МЦ нанокөмпозит гидрогелларидан шиша пластинкаси юзасида қуйиш методи орқали 1-5 мм қалинликдаги гидрогел қуйилди ва плёнка ҳосил бўлиши учун 25 °С ҳароратда қоронғу хонада қуритилди.

МЦ гидрогели таркибидаги кумуш нанозарраларининг ўлчамларини тузилишини аниқлаш мақсадида УБ-спектроскопик тадқиқотлар олиб борилди. Тадқиқот Spesord 210 спектрофотометрида ва спектрал ўлчов оралиғи 200-900 нм, тирқиш 1 нм, сканерлаш тезлиги секундида 2 нм Ph.Eur $\leq\pm 0.01$ аниқликда ўтказилди. УБ-спектроскопик тадқиқот натижалари асосида танланган таркибида кумуш нанозарралари тутган МЦ намуналарининг график шаклда 1-расмда келтирилган.



1 - расм. 1) МЦ, 2) Ag^+ /МЦ, 3) Ag^0 /МЦ эритмаларнинг УБ-спектроскопик тадқиқот натижалари.

Келтирилган 1 - расмдан кўринадик (3-чизик), 30 дақиқа фото-кимёвий қайтариш натижасида олинган Ag^0 /МЦ спектрларида λ_{\max} - 420 - 450-нм соҳасида максимум ютилиш спектри кузатилган, бу эса ўз навбатида, системада шарсимон шаклли кумуш нанозарраларининг ҳосил бўлиши билан изоҳланади. Бундан ташқари тозаланган МЦ ва Ag^+ - МЦ эритмаларининг УБ-спектрлари олинган 1-расмда, 2-чизикда максимум $\lambda_{\max} = 240$ нм ютилиш соҳаларида пиклар кузатилган, бу эса ўз навбатида МЦ ва Ag^+ /МЦ системаларида нанозарралар мавжуд бўлмаганлиги билан изоҳланади.

Расмда келтирилган Ag^0 /МЦ намуналаридаги ютилиш спектри $\lambda_{\max} - 425-435$ нм адабиётларда ўлчамлари 20 - 100 нм бўлган кумуш нанозарралари ҳосил бўлиши билан ифодаланган.

Таркибида AgH_3 тутган МЦ гидрогеллари биопарчаланувчан антибактериал хоссага эга препаратлар сифатида тиббиёт амалиётида кенг қўлланилиши мумкин.

Мазкур мақола ЎзР ФА Полимерлар кимёси ва физикаси институтида бажарилаётган ФЛ-7923051761 “Комплекс хусусиятларга эга тиббиёт материалларини олиш мақсадида модификацияланган углерод ва целлюлоза ҳосилаларини яратишнинг фундаментал асосларини ишлаб чиқиш” (Бажариш муддати 2024 й. - 2025 йй.) фундаментал лойиҳаси доирасида бажарилган.

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ЗВЕЗД В ОБЛАСТИ РЗС STOCK 18

Парманова М.Т., Гайсин Р.А., Каримов Р.Г., Бурхонов О.А.

Астрономический институт АН РУз.

Актуальность.

Изучение рассеянных звездных скоплений (РЗС) дает нам понимание о рождении, эволюции, динамике и кинематике структур Нашей Галактики – Млечного Пути (МП) (Gilmore, G и др., 2012). Особый интерес представляют молодые РЗС, возраст которых составляет всего несколько млн лет, поскольку звездное население таких групп состоит из звезд, не вышедших на главную последовательность, и в которых все еще происходят процессы звездообразования.

Stock 18 – одно из 21 рассеянного скопления, наблюдавшихся Юргеном Стоком в начале 1950-х годов (Stock et al. 1956; Mac Connell 2006). Оно включено в ряд крупных каталогов, содержащих информацию о ПЗС (Russeil et al. 2007; Bukowiecki et al. 2011; Buckner & Froebrich 2013; Kharchenko et al. 2013; Dias et al. 2014; Joshi et al. 2016; Sampedro et al. 2017; Cantat-Gaudin & Anders 2020; Cantat-Gaudin et al. 2020).

Молодое ПЗС Stock 18 размером $\sim 18'$, расположенное в центре с координатами $\alpha_{2000}=00^h01^m37^s$, $\delta_{2000}=+64^\circ37^m30^s$ ($l=117.6223^\circ$, $b=+2.2683^\circ$), созвездия Кассиопея, в окрестностях области Sharpless 170 (Sh2-170) (Sharpless 1959) – области ионизированного водорода (H II), и активного звездообразования (Roger et al. 2004). Расстояние до скопления составляет $2,8 \pm 0,2$ кпк, а его возраст оценивается как $6,0 \pm 2,0$ млн лет.

Наблюдательные данные и используемое ПО:

Все наблюдательные данные, представленные в данной работе, были получены авторами на 0,5-метровом роботизированном телескопе АМТ-1 Майданакской астрономической обсерватории (МАО) Астрономического института АН РУз, которая расположена на высоте 2600 метров над уровнем моря в Камашинском районе Кашкадарьинской области Узбекистана. Телескоп АМТ-1 оснащен вилочной экваториальной монтировкой МИ-750/1000 Mathis Instruments. Все устройства телескопа (сам телескоп, купол, шторка купола, фокусер, ПЗС камера, колесо фильтров, автогид) интегрированы в единый узел для одновременного компьютерного управления с использованием платформы Ascom. Для наблюдений использовалась ПЗС камера Apogee Alta U16M (Прибор с Зарядовой Связью). Количество пикселей камеры составляет 4096×4096 , а физический размер одного пикселя – 9 микрон. Учитывая малый физический размер пикселя, в наблюдениях использовался биннинг 2 (масштабирование). В случае масштабирования размер одного пикселя в угловых секундах равен 0,907, а поле зрения (FOV) каждого изображения составляет $30,9 \times 30,9$ угловых минут. В ходе наблюдений рабочая температура камеры устанавливалась на уровне -25°C . Для считывания изображений с ПЗС камеры использовалась программа MaxIm DL. В качестве светофильтров использовались фильтры Bessel B, V, R, время экспозиции составляло 180, 150, 150 (15)

секунд, соответственно. Наблюдения проводились с 4 сентября по 19 октября 2023 года. Общее количество наблюдений составило 20 ночей. Общее количество полученных изображений составило 4039. Также для каждой ночи были получены калибровочные кадры смещения нуля (bias), темнового тока (dark), и равномерной засветки (flat).

Для первичной обработки ПЗС изображений, полученных в результате наблюдений, использовался программный комплекс IRAF (Image Reduction and Analysis Facility), предназначенный для обработки астрономических изображений. Используя пакет IMRED/CCDRED была проведена первичная обработка научных кадров с целью удаления инструментальных составляющих (bias, dark, flat). Калибровочные кадры были суммированы в так называемые мастер кадры для увеличения отношения сигнал-шум (ОШС).

Для проведения непосредственно фотометрии и поиска переменных звезд использовали программу VaST. VaST — программный инструмент для поиска переменных объектов на серии астрономических изображений. Использование этой программы подразумевает, что изображения получены на одном том же инструменте с использованием одного и того же фильтра. ПЗС-изображения должны быть откалиброваны (проведена предварительная обработка). Для визуальной идентификации кандидатов в переменные звезды в ПО VaST строятся диаграммы использующие различные зависимости, например Сигма-величина, индекс переменности Стетсона L , медианная статистика (RoMS). Также ПО позволяет определять периоды кандидатов в периодические переменные звезды. Полученные таким образом кривые блеска были построены в произвольных звездных величинах, при этом нулевая звездная величина соответствует уровню фона на эталонном изображении.

Полученные результаты:

По результатам проведенной обработки и анализа данных были построены кривые блеска 75 переменных звезд, обнаруженных в области скопления и определены их характеристики (период изменения блеска, амплитуда падения блеска, тип переменности, световые элементы). Полученные результаты наряду с дальнейшим анализом, наблюдений этой области неба, проведенных космическими миссиями TESS и GAIA позволят более детально изучить явления не стационарности у звезд в

области скопления, принадлежность этих переменных звезд к скоплению, и уточнить астрофизические характеристики самого скопления.

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ БЫСТРЫМИ НЕЙТРОНАМИ НА КРИТИЧЕСКИЙ ТОК ВТСП ЛЕНТ С НАНОЧАСТИЦАМИ

**Шодиев А.А., Ибрагимова Э.М., Муссаева М.А., Искандаров Н.Э.,
Бахранов О.О., Турсунбаев И.З.**

*Узбекистан, Ташкент, Институт Ядерной Физики АН Рузб
Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий*

Актуальность. В настоящее время одним из важных направлений научно-технического прогресса является создание различных сверхпроводящих устройств. Это особенно актуально для нашей страны с её большой территорией, где неизбежны большие потери энергии при её передаче по сети. Хотя явление сверхпроводимости было открыто Х. Камерлинг Оннесом в 1911 году, только в 50х была разработана основополагающая теория сверхпроводимости (БКШ) и был получен ряд сплавов и соединений NbSn, сохраняющих сверхпроводящее состояние в сильных магнитных полях (~10 Тл) при высоких значениях тока, протекающего по сверхпроводнику. Это так называемые сверхпроводники 2 рода с критической температурой сверхпроводящего перехода 10–20К. На основе этих материалов созданы и до сих пор работают мощные магнитные системы в установках физики высоких энергий, медицинских томографах и другом оборудовании при охлаждении жидким гелием, хотя это ограничивает возможности их использования.

В 1987 году сразу после получения ВТСП на основе кристаллов YBCO с критической температурой $T_c=90$ К обнаружилось, что у них на порядок выше критическая плотность тока с сильной температурной зависимостью $J_c(77\text{ К}) \sim 0.01 J_c(4.2\text{ К})$ и высокая анизотропия J_c (аб-плоскость) $\sim 10 J_c$ (с-ось), обусловленные двойными плоскостями CuO, разделенными ионами Y^{3+} . Но для будущего практического применения ВТСП кабелей в энергетике при 77 К необходимо устранить анизотропию и повысить J_c намагничивания до $\sim 10^6 \text{ А/см}^2 J_c(4.2\text{ К})$, что достижимо только в тонких пленках. Первый эксперимент по облучению

кристаллов YBCO был проведен уже в 1987 на импульсном источнике быстрых нейтронов (> 0.1 МэВ) флуенсами $(2-8) \times 10^{17} \text{ см}^{-2}$ при 303 К в АНЛ. При снижении T_c от 91 до 89.5 К величина тока намагничивания J_c (77 К) в магнитном поле приложенном $H \parallel c$ напротив выросла до $\sim 2 \times 10^4$ А/см² предположительно в результате усиления магнитного пиннинга на радиационных дефектах. С тех пор этот положительный результат был качественно подтвержден неоднократно до 2007 и на кристаллах, и на текстурированных керамиках YBCO и REBCO. Цель данной работы – выяснить влияние потока быстрых нейтронов на сверхпроводимость кабеля в соленоиде, удерживающем плазму в магнитных полях DT термоядерных реакторов.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись ВТСП ленты 2-го поколения, где кристаллический слой толщиной 5–8 $\mu\text{м}$ сверхпроводящего состава $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ и $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ был нанесен на нанокристаллическое покрытие стальной ленты С-276 (Ni-Cr-Fe) толщиной 40 $\mu\text{м}$ и шириной 4 мм и покрыт 3 микрослоями металлов Ag, Cu, PbSn (промышленная марка SuperOx, изготовлено компанией S-Innovations, Russia-Japan, www.superox.ru). Для облучения использован поток 14 МэВных нейтронов НГ-50 в геометрии равномерной плотности пучка $\sim 10^9 \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$, с набором флуенса $\sim 2.5 \times 10^{12} \text{ см}^{-2}$. При таком облучении расчетное расстояние между соседними треками от нейтронов было $> 1 \mu\text{м}$, разделенное неповрежденными участками кристаллической решетки, где могли поместиться вихри тока намагничивания, обеспечивающие высокий критический ток в магнитном поле соленоида. Отрезки ВТСП лент были закреплены в держателе так, чтобы симулировать изгиб витков в соленоиде ($r \geq 5 \text{ см}$). Облучения проводили при 290–310 К с длительными перерывами (имитация режима работы реактора), так что была возможность диффузионной рекомбинации нестабильных дефектов смещений или даже структурных перестроек в процессе пост-радиационной релаксации такой нанослоистой структуры. Микроструктуру и локальный элементный состав внутреннего ВТСП-микрослоя исследовали методом SEM-EDS на электронном микроскопе EVO 15 (Zeiss, Germany). Спектры рентгеновской дифракции необлученного и облученного образцов снимали на рентгеновском дифрактометре XRD Empyrean (PANalytical, Netherland). Магнитные характеристики (сопротивление в поле ~ 0.5 Тесла, подвижность)

исследовали по методу измерения эффекта Холла на установке HMS-7000 (Escoria, South Korea).

Результаты и их обсуждение. Методом SEM-EDS проведена микроскопия всех микрослоев ленты в поперечном разрезе и определен элементный состав каждого микрослоя. Рентгеноструктурный и фазовый анализ XRD обнаружил кроме известной заявленной фазы $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ с T_c 92 К также нанофазы $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ и $\text{Y}_2\text{Ba}_4\text{Cu}_8\text{O}_{16}$ с дополнительным CuO -слоем и удвоенной кристаллической ячейкой, которые теоретически могут иметь более высокие значения T_c , чем известная исходная фаза, согласно теории слоистых кристаллических ячеек структуры сложных купратов. Кроме известной сверхпроводящей фазы $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ были также обнаружены наноразмерные фазы $\text{Gd}_4\text{Cu}_2\text{O}_8$ и различные оксидные кластеры Gd_2O_3 и $\text{Cu}_2\text{O-CuO}$ на интерфейсах с исходной фазой $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$. После облучения фазовый состав изменялся в соответствии с изменением элементного состава на интерфейсах. Обнаруженное в измерениях эффекта Холла в YBCO -лентах снижение магнитосопротивления на порядок величины ниже, чем было до облучения, произошло, по-видимому, за счет кристаллизации сверхпроводящих интерфейсов в области треков быстрых нейтронов. В GdBCO -лентах магнитосопротивление снизилось до 1 $\mu\text{Oм}$ в интервалах 100–80 К, 160–200 К и 300–320 К, возможно из-за появления магнитных нанофаз $\text{Gd}_4\text{Cu}_2\text{O}_8$ и оксидов Gd и Cu на интерфейсах с диамагнитной фазой $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$.

Работа выполнена в рамках бюджетной темы по Программе НИР Приложение 1 к Постановлению Президента ПП-4526 от 21.11.2019.

Авторы благодарны сотрудникам Объединенного института ядерных исследований, Дубна, Российская Федерация, М.С. Новикову и С.И. Тютюнникову за инициирование этой работы и предоставление ВТСП лент.

SECTION: CHEMICAL SCIENCES

SUZUKI REACTION-BASED BIOLOGICALLY ACTIVE THIENO[3,2-d] PYRIMIDINE DERIVATIVES

Buronov A.Y.¹, Aisa H.A.², Bozorov Kh.A.¹

¹ Samarkand State University named after Sharof Rashidov, Samarkand,
Uzbekistan.

² State Key Laboratory Basis of Xinjiang Indigenous Medicinal Plants
Resource Utilization, Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry,
Chinese Academy of Sciences, Xinjiang, China.

Relevance

In medicinal and pharmaceutical chemistry, condensed heteroaromatics play a crucial role. Thienopyrimidines are fused bicyclic heterocycles with a thiophene ring, annulated with a pyrimidine backbone, and have significant biological significance. The chemical reactivity of the thienopyrimidine core is due to two fused rings: a) the aromatic thiophene ring rich in pi electrons and b) the pyrimidine ring poor in pi electrons. His interest in the molecular modification of thienopyrimidines led to the development of several marketed drugs based on thienopyrimidine structures. Thienopyrimidines are active analgesics, antipyretics, antihypertensives, anti-inflammatories, antibacterials, antifungals, antivirals, and potent antihistaminics.

Materials and methods

Novel 4-amino-6-arylthienopyrimidines as EGFR tyrosine kinase inhibitors were designed by Bugge et al. Stepwise optimization was performed for the combination of active fragments, leading to the development of new structures with $IC_{50} < 1$ nM with EGFR. Among the synthesized compounds, compound I was the most potent and showed an enzymatic inhibition that was equipotential to that of erlotinib. Compound I was tested against several kinases. It showed moderate inhibition of HER2, HER4, FGR and Lyn A and B. When tested against human cancer cell lines and the Ba/F3EGFR L858R reporter cell system, compound I showed promising cytotoxicity. Phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K) is a lipid kinase. It facilitates the activation of the kinase Akt, leading to tumor proliferation and progression. The PI3K/Akt pathway has been reported to be deregulated in human cancer

cells, resulting in various cancers. In addition, the PI3K/Akt pathway confers resistance to various chemotherapeutic agents. A potential target for chemotherapy is the inhibition of PI3K. Pictilisib, currently in phase 1b clinical trials, is a thienopyrimidine derivative and a selective inhibitor of PI3K. Due to their hydrogen-bonding interactions with receptors and enzymes, small bioactive compounds with a phenylurea scaffold are emerging as anticancer agents. In 2014, Liu et al. synthesized thienopyrimidine derivatives bearing diaryl semicarbazones and tested them for anti-proliferative activity against human cancer cells. Their anti-tumour activity was comparable to that of sorafenib, a drug for the treatment of renal cell carcinoma. The IC_{50} observed was 0.027 μ M. The anti-tumor activity of the corresponding thienopyrimidine derivative was reported to be enhanced by the introduction of a 4-morpholino group at the 4-position of compound III.

Results and discussion

Our laboratory group has long been interested in the synthesis and biological properties of five-membered heterocyclic compounds containing various heteroatoms fused to pyrimidine. Many different reactions can be used for targeted synthesis due to the large number of active centers in the thieno[3,2-d]pyrimidine molecule. In particular, electrophilic exchange reactions are easier and faster than at the other active sites due to the high electron density at the C-2 and C-4 positions. To perform the necessary reactions at the C-6 and C-7 positions, special conditions or protection of the C-2 and C-4 positions are required. Moreover, we can obtain hybrid molecules by combining tri- and tetracycles and various bioactive molecules by performing several cyclization reactions stepwise. The addition of functional groups such as morpholine, thiomorpholine, piperazine, piperidine at the C-4 position causes a dramatic increase in the activity of thieno[3,2-d]pyrimidine.

Our laboratory focuses on the discovery of novel thieno[3,2-d]pyrimidine derivatives as anticancer agents for the treatment of human cancer cell lines. In summary, despite sharing a common thieno[3,2-d]pyrimidine scaffold, most of these newly synthesized derivatives showed cytotoxic activity profiles that motivated their development into excellent drugs, such as reference drug pictilisib, confirming their improved potency. The therapeutic value of thienopyrimidine compounds as anticancer agents against human cancer cells is supported by the results obtained from a large number of literatures.

3-O-GLITSIRRET KISLOTANING YANGI AMIDLARI SINTEZI

Ismoiljonova O.B., Xudoynazarov M.Sh.

O‘zbekiston, Guliston, Agrobiotexnologiyalar va biokimyo ilmiy-tadqiqot instituti

Dolzabrligi. Shirinmiya (*Glycyrrhiza glabra*) o‘simligi qadimdan eng ko‘p qo‘llaniladigan dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi. Shirinmiya ildizi tarkibiga dorivorlik xususiyatini beradigan asosiy moddalardan biri, bu triterpen glikozid-glisirrizin kislotasi va uning aglikoni besh halqali β -amirin qatoriga taalluqli bo‘lgan glitsirret kislotasidir. Glitsirret kislotasi yangi hosilalari turli xossalarni nomoyon qilganligi sababli, bu ishimizda uning 3-aminopropil imidazol hamda 2,4-dixloranilin bilan amidlari sintez qilish. Olingan amidlarni zamburug‘lar hayot faoliyatiga ta‘sirini o‘rganishdan iborat.

Materiallar va usullar. Yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX) uchun silufol, erituvchi geksan: etilatsetat 3:2

3-O-atsetil-18 β -H-glitsirret(3-O-AGLK) kislotasi amidlari sintezi

Buning uchun dastlab 3-O-AGLK XAni absolyut tetragidrofuranda (TGF) eritib, so‘ngra unga stexiometrik nisbatda amin hamda reaksiya natijasida ajralib chiqqan vodorod xloridni bog‘lash maqsadida trietilamin(TEA) qo‘shiladi va 3-4 soat 80°C haroratida qaynatildi. Reaksiya jarayoni YuQX usuli bilan nazorat qilib boriladi(geksan: etilatsetat 3:2). Reaksiya o‘tib bo‘lgandan so‘ng cho‘kmaga tushgan trietilamin gidroxlorid filtrlab olinadi, erituvchi haydab olinib, modda xloroform-metanol sistemasida qayta kristallandi.

3-O-AGLKning qator aminlari (3-amino propil imidazol va 2,4-dixloranilin) bilan amidlari sintez reaksiyasi quyidagi sxema asosida olib boriladi.

I *N-(3-amino propil imidazol)-3- β -asetil-11-okso-olean-12-yen-18 β -N-30-amid.* Oq rangli amorf modda Reaksiya unumi (72%), $T_{\text{suyuq}}=263$ — 267°C . IQ-spektr (KBr, cm^{-1}): 3058-2867 (Ar-H), 3294 (N-H), 1707 (C=O), 1450 (C-N), Mass-spektr m/z 619[M+H]⁺

II *N-(2,4-dixloranilin)-3- β -asetil-11-okso-olean-12-yen-18 β -N-30-amid.* Och sariq rangli amorf modda. Reaksiya unumi (82%), $T_{\text{suyuq}}=278$ —

280°C. IQ-spektr (KBr, cm^{-1}): 3058-2867 (Ar-H), 3430 (N-H), 1703 (C=O), 1451 (C-N), 1503 (Ar(C_6H_6)), 591 (C-Cl). Mass-spektr m/z 656[M+H]⁺

Natijalar va ularning muhokamasi. 3—atsetoksiglitsirret kislotasi amidlarining IQ spektrlari dastlabki moddalar spektriga taqqoslab o‘rganildi. Buning uchun 3-O-AGIKning IQ spektridagi asosiy xarakteristik tebranish chastotalariga mos keluvchi yutilish chiziqlarini ko‘rib chiqish zarur bo‘ladi: 3304 cm^{-1} da C-30 holatdagi OH guruhi, 1703 cm^{-1} da esa uning karbonil quruhining valent tebranishlariga tegishli yutilish chiziqlari kuzatiladi. Bundan tashqari, 1724 cm^{-1} da 3-O-AGIK molekulasining C-3 holatidagi karbonil guruhining valent tebranishiga tegishli yutilish chiziqlari namoyon bo‘ladi. 3-O-AGIK ning 2,4- dixlor anilin bilan olingan amidning IQ-spektrida quyidagi yutilish chiziqlari kuzatildi: dastlabki modda 3-O-AGIK ning 3304 cm^{-1} dagi C-30 atomidagi OH bo‘g‘inning valent tebranshiga xos yutilish chizig‘ining amid IQ spektrida kuzatilmaganligi, 3430 cm^{-1} da NH bo‘g‘inning valent tebranishiga xos bo‘lgan yutilish chizig‘ining mavjudligi, shuningdek amid bo‘g‘inining hosil bo‘lishi sababli 3-O-AGIK IQ spektrida 1704 cm^{-1} kuzatilgan C=O bo‘g‘ining valent tebranishlariga hos yutilish chiziqlarining C-3 atomining atsetil guruhidagi C=O guruhi valent tebranshiga tegishli bo‘lgan yutilish chizig‘i bilan birga 1724 cm^{-1} da namoyon bo‘lishi amid bo‘g‘inining hosil bo‘lganligidan dalolat bersa, amid IQ spektrida 1503 cm^{-1} , 699 cm^{-1} sohalarida benzil radikalining aromatik halqasiga xos valent va deformatsion tebranishlariga tegishli yutilish chiziqlarining kuzatilishi amidning tuzilishiga mos keladi.

Olingan birikmalardan glitsirret kislotasining 2,4-dixloranilinni amidi *fusarium poae* va *fusarium oxysporum* zamburug‘ turi uchun bir xil konsentratsiyada o‘z ta‘sirini ko‘rsatdi. 0.05 mg/ml *fusarium poae* uchun 0.1 mg/ml va 0.5 mg/ml konsentratsiyalari esa mos ravishda 10, 14 mm o‘shini to‘xtatish maydonini namoyon qildi. Glitsirret kislotasining 2,4-dixloranilinni amidi *Fusarium poaega* nisbatan *Fusarium oxysporum*da kuchsizroq ta‘sir natijalarni qayt etdi. Jumladan, 0.05 mg/ml, 0.1 mg/ml va 0.5 mg/ml konsentratsiyalari uchun mos ravishda 3, 5 va 10 mm o‘shini to‘xtatish maydonini namoyon qildi.

BIOLOGICALLY ACTIVE AMINES IN THE THIENO PYRIMIDINE SCAFFOLD

Murtazaeva Z.I.¹, Buronov A.Y.¹, Nie L.F.², Bozorov Kh.A.¹

³ Samarkand State University named after Sharof Rashidov, Samarkand, Uzbekistan.

⁴ State Key Laboratory Basis of Xinjiang Indigenous Medicinal Plants Resource Utilization, Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Xinjiang, China.

Relevance

Progress has been made in the treatment of breast cancer, and this has been reflected in a significant improvement in the mortality rate from breast cancer over many years. For the treatment of breast cancer, the FDA has approved Fulvestrant (Faslodex®), Lapatinib (Tykerb®), Letrozole (Femara®), and numerous other agents to treat different subtypes of breast cancer. Nowadays, there are many potent anti-cancer substances from natural sources or synthesized, which are promising for breast cancer chemotherapy with high therapeutic efficiency and minimal side effects.

Materials and methods

However, resistance to these drugs has begun to emerge, limiting their ability to continue to be used. Overexpression of the EGFR family of enzymes has been documented to be associated with resistance to human epidermal growth factor receptor 2 (HER2, also known as ERBB2) targeted therapies (Figure 1). On the other hand, some improvements have been observed with the development of combination chemotherapies and endocrine therapies. There is considerable evidence to support the enhancement of efficacy and possible reversal of resistance when the estrogen receptor (ER) and growth factor receptor pathways are simultaneously targeted.

In 2018, Triloknadh et al. performed the synthesis of new thienopyrimidine derivatives as neuroprotectants. Compound I was found to be very active, with an EC₅₀ value of 11.88 µg/mL. Novel thieno[3,2-d]pyrimidinone based PDE inhibitors with a thieno[3,2-d]pyrimidinone core were synthesized and their biological activity was evaluated by Dyck et al. in 2017. The synthesized compound II was observed to have a good pharmacokinetic profile. After testing the memory effects in rats, it was

reported that these compounds are promising leads for the treatment of memory deficits. J. Oslob and colleagues have discovered a series of oxadiazole-bound thienopyrimidine and the SAR showed that compound III (SNS-314) is a selective inhibitor of aurora kinase. This compound is now being developed in the clinic.

Results and discussion

In summarizing, by introducing various functional groups with biological activity into the thienopyrimidine scaffold **2a-e**, it is desirable to carry out targeted synthesis and design of promising substances with high selectivity and efficacy. It is also the aim of our group to further explore the substances provided by the members of the thieno[3,2-d]pyrimidine family in the development of drugs with selective action against cancer and other diseases.

DEVELOPMENT OF A HYDROLYSIS AND METHYLATION METHOD FOR COTTONSEED OIL ANALYSIS USING GC-MS

**Nuriddinov Sh.J.^{1*}, Kakhkhorov S.A.², Bozorov S.S.¹,
Dalimova D.A.¹, Khakimov B.B.²**

*¹Center for Advanced Technologies, 100174,
Talabalar shaharchasi 3A street, Tashkent, Uzbekistan,*

**sharofnur95@gmail.com*

*²Department of Food Science, Faculty of Science, University of Copenhagen,
Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C, Denmark*

Relevance of research. Currently, one of the most commonly used vegetable oils in Uzbekistan is cottonseed oil. Most of this oil is imported from abroad. To protect the health of consumers, it is essential to guarantee the high quality of vegetable oils. Therefore, it is critical to perform molecular profile screening to ensure that vegetable oils are safe to consume and of high quality.

Vegetable oil analysis plays a key role in quality control, nutritional assessment and authentication in the food industry. This paper presents the development of a derivatization method using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) for the analysis of vegetable oils. This method optimizes extraction, derivatization and chromatography conditions to achieve

accurate identification and quantification of fatty acids, sterols, tocopherols and other components present in vegetable oils.

Materials and methods. The most frequently purchased samples of commercial edible cottonseed oils were collected. Samples were collected at room temperature and placed in cryovials and frozen and stored at -80°C. Cottonseed oil was analyzed using GC-MS with preliminary derivatization, which included hydrolysis followed by methylation. For derivatization, one-step hydrolysis followed by methylation was used using a 1.25 M solution of hydrochloric acid in methanol. 100 µL of oil was mixed with 300 µL of hydrochloric acid solution in methanol and placed in a solid-state incubator with a shaker at 64°C for 4 hours. In this case, each test tube was additionally vortexed every 10 minutes. The tube was then cooled to room temperature for 10 minutes and 400 µl of MilliQ water was added and vortexed. The components were extracted with ethyl acetate. The upper phase with ethyl acetate was collected and transferred to a clean test tube. The acid residue was neutralized with dry potassium bicarbonate, then centrifuged, and the upper phase was collected for analysis. The analysis was performed by GC-MS, which consisted of an Agilent 7890B gas chromatograph (Agilent Technologies, California, USA) coupled to an Agilent 5977A MSD mass spectrometer (Agilent Technologies, California, USA).

Results and its discussion. Relative standard deviation of the protocol, as measured using pooled control oil samples run throughout the GC-MS sequence, was as low as <3%. Recovery of the protocol, as measured using artificial mixture samples prepared from known concentrations of fatty acid methyl esters, was 98-102%. Thus, a GC-MS method with preliminary derivatization of cottonseed oil was developed. This method can be applied to other vegetable oils with minor modifications to optimize for a specific oil type.

***HELIOTROPIUM LASIOCARPUM* O‘SIMLIGIDAN AJRATILGAN GELIOTRIN ALKALOIDI**

Olimova H.N., Kurbanov U.X., Turg‘unov Q.K., Mukarramov N.I.

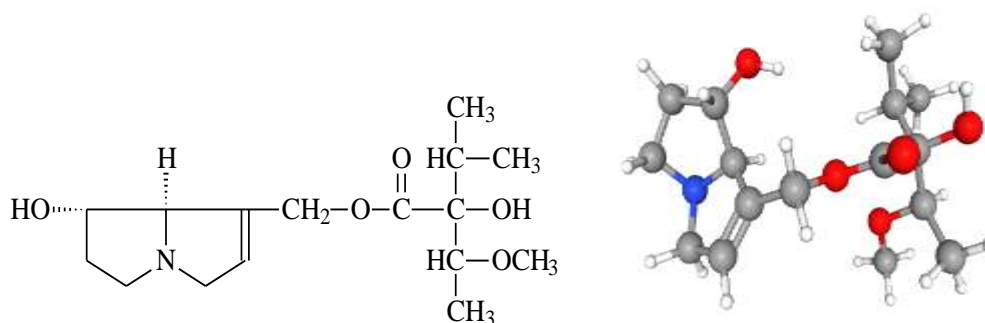
O‘zR FA akad. S.Yu. Yunusov nomidagi O‘simlik moddalari kimyosi instituti.

Tadqiqotning dolzarbligi: Bugungi kunda kimyo sohasida yangiliklar kundan-kunga ortib bormoqda. Bioorganik kimyo fanining, alkaloidlar kimyosi yo‘nalishida respublikamizda salmoqli ishlar amalga oshirilgan. Alkaloidlar biologik faol birikmalar bo‘lib hisoblanadi. Dunyo bo‘yicha 6000 ga yaqin o‘simlik turlari pirrolizidin alkaloidlarini o‘zida saqlashi aniqlangan. Ular asosan Boraginaceae, Asteraceae va Fabaceae oilasiga mansub turlarda uchraydi. Pirrolizidin alkaloidlari tarkibi bir necha omillarga o‘simlik turlari, o‘simlik organi, o‘rim-yig‘im davri, saqlash sharoiti va ekstraksiya sharoitlariga bog‘liq bo‘ladi. Tarkibi quruq vaznga qarab eng ko‘p miqdori 19% gacha bo‘lishi mumkin.

Boraginaceae oilasiga mansub o‘simliklarning kimyoviy tarkibi o‘rganilganda, pirrolizidin alkaloidlariga boy ekanligi aniqlangan va ulardan tibbiyot amaliyotida keng qo‘llanib kelinmoqda. *Heliotropium* turkumiga kiruvchi *Heliotropium lasiocarpum* Fisch. & C.A.Mey (tuyaqorin) o‘simligi ham shular jumlasidandir.

Ishlatilgan material va usullar: Boraginaceae, *H. lasiocarpum*, Geliotrin alkaloidi, RTT, xromatografik taqqoslash (YuSYuQX).

Olingan natijalar va ularning muhokamasi: O‘simlik gullash davrida Sirdaryo viloyatining Yangiyer tumani tog‘ oldi hududlaridan terilgan. O‘simlikning yer ustki qismi quritilib, tegirmon yordamida maydalandi. O‘simlik namunasi 80% li metanol bilan 7 marta ekstraksiya qilindi. Ekstraktdan alkaloidlar yig‘indisi ajratib olindi va xloroformli alkaloidlar yig‘indisini silikogelli (0.063 – 0.100 nm) kolonka yordamida bo‘lish ishlari amalga oshirildi. Kolonkali xromatografiyalashda elyuent sifatida xloroform – metanol aralashmasining har xil (200:1 dan 1:1 gacha) nisbatlaridan foydalanildi. Olingan fraksiyalardan geliotrin alkaloidi (50 mg) individual holda ajratildi. Ajratilgan alkaloidning tuzilishi roentgen tuzilish tahlili yordamida isbotlandi.



1-rasm. Geliotrin alkaloidining tuzilish formulasi va rentgen tuzilish tahlili bo'yicha fazoviy tuzilishi.

2-BROM-6,7,8,9-TETRAGIDRO-11H-PIRIDO[2,1-b] XINAZOLIN-11-TIONNING SINTEZI

Turgunov D., Nasrullayev A., Bozorov Kh.

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Trisiklik xinazolin molekulasida uchta muhim qism benzol, pirimidin va qo'shimcha siklik yon zanjir qismi mavjud. Bundan tashqari, trisiklik xinazolinlar N-1 va N-3 holatlarida azot atomlari va pirimidin halqasidagi C-4 uglerod atomidagi karbonil va imin guruhlarini kabi bir nechta reaksiya markazlarga ega. Ushbu qismlarning mavjudligi turli xil reaksiyalarni olib borish uchun yordam beradi. Xinazolinlar biologik nuqtayi nazardan kichik molekularning qiziqarli sinfidir. Xinazolinlar hosilalarida saratonga, mikroblarga, viruslarga, diabetga qarshi faolliklari tahlil qilinib, aynan mikroblarga qarshi faolligi N-2, N-4 almashingan diaminlarda o'rganilgan.

Natijalar tahlili va muhokamasi

Brom antranil kislotasining laktamlar bilan kondensatsiya reaksiyasi olib borilishidan brom saqlagan trisiklik xinazolinonlar sintezlangan. Ushbu 2-brom-6,7,8,9-tetragidro-11H-pirido[2,1-b] xinazolin-11-on (1 mmol) 2 ml toluolda eritildi. So'ngra aralashmaga Lawesson (1.2 mmol) reagenti qo'shib, 4 soat davomida qizdirildi. Mahsulot xona haroratiga qadar sovitildi, etil atsetat solindi (10ml), filtrlandi, erituvchi rotorda yig'ib olindi. Olingan mahsulot silikagel ustunli xromatografiya usuli bilan tozalandi (etil atsetat/petroley efir 3:1).

katalizatorligida amalga oshirilgan. Hozirgi kunda vinillashning bir qancha usullari yaratilgan bo‘lib, gomogen va geterogen katalitik jarayonlarda ko‘plab 3d metal katalizatorlardan yuqori unumlarda foydalanish mumkin. Yengil sharoitda oraliq metallari bilan katalizlangan alkinlarga karbon kislotalarning bevosita qo‘shilishi murakkab efirlarini sintez qilishning eng samarali usulini hisoblanadi.

Karbon kislotalarning murakkab vinil efirlarini sintez qilish XX asrning boshlarida, simob tuzlari katalizatorligida amalga oshirilgan. Hozirgi kunda vinillashning bir qancha usullari yaratilgan bo‘lib, gomogen va geterogen katalitik jarayonlarda ko‘plab 3d metal katalizatorlardan yuqori unumlarda foydalanish mumkin. Yengil sharoitda oraliq metallari bilan katalizlangan alkinlarga karbon kislotalarning bevosita qo‘shilishi murakkab efirlarini sintez qilishning eng samarali usuli hisoblanadi. So‘nggi yillarda ko‘plab katalizatorlar qo‘llanildi va ular karbon kislotalarni qo‘shimcha bosqichlarsiz faol markazlar sifatida ishlatishga imkon beradi. Metall katalizatorlari yordamida karbon kislotalarning oraliq mahsulotlarni olish mumkin. Biroq katalizatorlarning tannarxi va atsetilen bilan vinillash murakkab jarayon bo‘lganligi oddiyroq reaksiya muhitini qo‘llashni taqozo etadi.

Materiallar va usullar. Minimal reaksiya bosqichlari va mavjud mahalliy xomashyolardan foydalangan holda vinil efirlarning optimal sintez yo‘llari ishlab chiqilishi kerak. Karbon kislotalarning vinil efirlarini hosil qilish uchun iqtisodiy jihatdan foydali jarayonga ehtiyoj seziladi. Bunda muammo katalizator tizimini tanlash orqali reaksiyalarining mahsulot unumini oshirishdir. Shuning uchun ushbu ishda kislotalarni faollashtiruvchi reagentlar yordamida vinil almashinish reaksiyalari o‘tkazildi.

Tadqiqot ishida vinil almashinish reaksiyasi metall katalizatorlarisiz, gomogen muhitda va past haroratda *2-xlor 4,6-dimetoksi 1,3,5-triazin* (CDMT) va *kaliy tert-Butilat* (KO^tBu) reagentlari yordamida amalga oshirildi. Bunda karbon kislotasining oraliq faol triazin efiri va kaliy vinilyatning oson reaksiyaga kirishiga asoslanadi.

Glutar kislota CDMT va *N-metilmorfolin* (NMM) bilan reaksiyaga kirishib kislotaaning faol triazin efiri, ya’ni *bis(4,6-dimetoksi-1,3,5-triazin-2-il) adipat* hosil bo‘ladi. Vinilatsetat kaliy uchlamchi butilat bilan faollashtiriladi. Bunda vinil guruhini oson uzatuvchi beqaror modda bo‘lgan kaliy vinilyat hosil bo‘ladi. Reaksiya davomida aralashma rangi qo‘ng‘ir rangga kirib, ekzotermik reaksiya bo‘lganligi uchun sovutilib turiladi. Yuqorida hosil

bo'lgan ikkala aralashma o'zaro reaksiyaga kirishib, glutar kislotaning divinil efirini hosil qiladi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Jarayon maxsus faollashtiruvchi reagentlar yordamida ikkita asosiy bosqichda boradi. CDMT karbon kislotalarni faollashtirish uchun ko'p ishlatiladigan reagentlar qatoriga kiradi. Bunda, CDMT karbon kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, oraliq mahsulot hosil qiladi va karboksil guruhini nukleofil hujumga moyil qiladi. Faollashtirish bosqichi muhim ahamiyatga ega, chunki karboksil guruhining faolligini oshirish orqali keyingi vinillash jarayoni osonlashadi. Bunda dastlab CDMT bilan NMM reaksiyaga kirishib, oraliq faol kompleksni hosil qiladi. Hosil bo'lgan kompleks glutar kislota bilan ta'sirlashib kislotaning faol triazin efirini hosil qiladi. So'ngra KOtrBuning vinilatsetatga nukleofil hujumi orqali reaksiya boshlanib, faol viniloksi oraliq ionini hosil qiladi. KOtrBu atsetatni deprotonlash uchun kuchli asos bo'lib, vinil oraliq mahsulotni hosil bo'lishiga olib keladi. Ushbu oraliq mahsulot faollashtirilgan karbon kislotaning triazin efiri bilan reaksiyaga kirishib, kerakli vinil efir mahsulotini hosil qiladi. KOtrBu dan foydalanish vinil almashinish reaksiyasida vinil guruhini uzatilishini ta'minlaydi.

Reaksiyalar bir qancha erituvchilarda olib borilib, erituvchilarning reaksiya unumiga ta'siri o'rganildi. Bunda erituvchi tanlashda erituvchining qutbliligi, -40°C haroratgacha reaksiyon aralashma muzlab qolmasligiga, reagentlar bilan reaksiyaga kirishib ketmasligi (masalan KO^tBu bilan) kabi omillarga e'tibor qaratildi. Reaksiya ekzotermik reaksiya bo'lganligi uchun tajribalar past haroratda olib borildi. Tetragidrofuran (THF) eritmasida olib borilganda va harorat -30°C gacha kamaytirilganda yuqori natijalar olindi.

Olib borilgan tadqiqotlar asosida vinil almashinish reaksiyalariga reaksiya davomiyligi o'rganildi. Tadqiqotlar 1, 2, 3 va 4 soat davomiyligida olib borilganda, eng yaxshi natijalarga 2 soatda erishildi. Reaksiya davomiyligi 2 soatdan oshirilganda mahsulot unumi kamayishi dastlabki moddalarning konversiyasi ortishi, ammo reaksiyaning selektivligi kamayishi bilan izohlash mumkin. Bunda, qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lishi mahsulot unumi kamayishiga olib keladi.

Glutar kislota va vinilatsetat $1:2,4$ mol nisbatda olinganda, ya'ni vinilatsetatning miqdori dastlabki dikarbon kislotaga nisbatan ko'proq olinganda mahsulot unumi ortishi kuzatildi. Ularning mol nisbatlari $1:2,4$ dan

1:2,6 gacha o'zgartirilganda reaksiya unumi kamaydi. Buni qo'shimcha vinil birikmalar hosil bo'lishi bilan izohlash mumkin.

TURLI OKSIDLANISH DARAJASIGA EGA DIALDEGID SELLULOZANING BIOPARCHALANUVCHANLIGINI O'RGANISH

Xabibullayev J.A., Axmedov O.R., Abduraxmanov J.A.,

Shomurotov Sh.A., Turayev A.S.

O'zR FA Bioorganik kimyo instituti

Dolzarbligi

Ma'lumki, hozirgi kunda o'simlik xomashyolari asosida olingan dori va tibbiyot vositalari zamonaviy tibbiyotning talab yuqori bo'lgan tibbiy mahsulotlari sirasiga kiritiladi. Boisi, ular tarkibida kam miqdorda kimyoviy qo'shimchalar saqlaganligi hamda biomoyilligi sababli inson organizmiga salbiy ta'sirining minimal darajada ekanligi bilan ajralib turadi. Hozirda, mazkur tibbiy mahsulotlarning olinishida tabiiy polimer hisoblangan sellulozadan keng foydalaniladi. Selluloza eng ko'p tarqalgan polisaxarid bo'lib xomashyo zaxirasining ko'pligi bilan boshqa polisaxaridlardan ajralib turadi. U farmatsevtika va tibbiyotda polimer tashuvchi, yara bitkazuvchi, antimikrob hamda gemostatik vositalar olishda qo'llanilib kelinmoqda. Uning molekulari mustahkam va barqaror bo'lib, tibbiy materiallar uchun zarur bo'lgan mexanik chidamlilik va barqarorlikni ta'minlaydi.

Sellulozaning reaksiyon qobiliyati pastligi hamda organizmda parchalanmasligi uning asosiy kamchiligi hisoblanadi. Lekin selluloza molekulasini kimyoviy modifikatsiyalash orqali bir vaqtning o'zida ham bioparchalanuvchan ham reaksiyon faol hosilalarini olish mumkin. Shulardan bittasi dialdegidselluloza bo'lib, u aldegid guruhlari hisobiga birlamchi va ikkilamchi amin guruhlar tutuvchi birikmalar bilan rekasiyaga kirishib polimer tabiatli dori vositalar olish imkonini beradi. Shulardan kelib chiqib ushbu ishimizda biz turli oksidlanish darajasiga ega dialdegid sellulozani *in-vitro* sharoitda bioparchalanishini o'rgandik.

Materiallar va usullar

Namunalarning *in-vitro* sharoitda bioparchalanuvchanligini aniqlashda model eritmadan foydalanildi. Buning uchun aldegid guruhlar miqdori 17, 31,

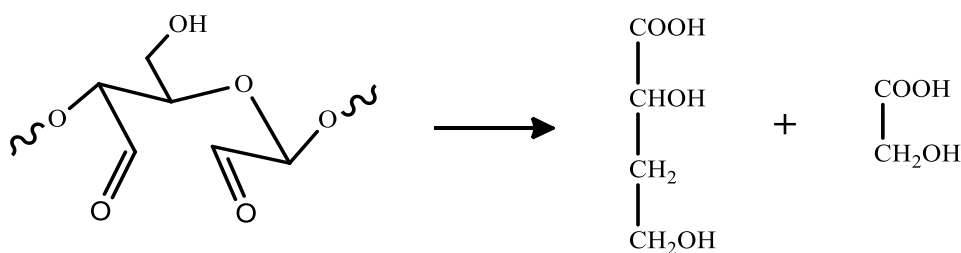
80 mol % bo'lgan dialdegidselluloza namunalari tanlab olindi. Model eritma sifatida pH qiymati 7,4 ga teng bo'lgan fosfatli buferdan foydalanildi. Ushbu usul o'rganilayotgan namunaning model erituvchida parchalanib, vazn yo'qotishini hisoblashga asoslangan. Tadqiqotda dastlab 0,5 g namuna 0.1 mg aniqlik bilan tortib olindi va unga 50 ml hajmdagi bufer eritma solindi. Ushbu aralashma $37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ haroratda, 1–28 kun davomida inkubatsiya qilindi. Inkubatsiyadan so'ng ushbu aralashmani avvaldan quritilib, vazni aniq o'lchangan Shotta varonkasi yordamida (g'ovak o'lchami 100 mkm) filtrlandi. Undan so'ng ushbu Shotta varonkasi doimiy vaznga kelguncha 50°C haroratda quritildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Olib borilgan tadqiqotlarimizdan ma'lum bo'ldiki, namunalarning parchalanuvchanlik qobiliyati makromolekuladagi aldegid guruhlarning miqdori bilan bog'liq bo'lib, ularning ortishi makromolekulaning parchalanish tezligining oshishiga olib keladi. Jumladan, tajribalarda oksidlanish darajasi 17 mol % bo'lgan dialdegidselluloza namunasi 28-kun davomida 30% parchalangan bo'lsa, oksidlanish darajasi 31 mol % bo'lgan namuna esa huddi shu vaqt davomida 75% ga parchalanganligi aniqlandi. Tadqiqotlar davomida eng yuqori parchalanish tezligiga ega namuna oksidlanish darajasi 80 mol% bo'lgan namuna ekanligi ma'lum bo'ldi. Mazkur namunaning parchalanish darajasi tadqiqotning 7-kunida 67% ni, 14-kuni 85% ni, 21-kuni 90% ni, 28-kunga kelib esa 95% ni tashkil qildi. Yuqoridagi ma'lumotlar namunalarining model erituvchidagi parchalanish tezligi ularning oksidlanish darajasiga bog'liq ravishda ortishini isbotlaydi. Buning sababi selluloza makromolekulasi oksidlanish natijasida elementar halqadagi 2- va 3- uglerod atomlarida joylashgan vitsinal gidroksil guruhlari karbonil guruhlarga aylanadi. Bu esa o'z navbatida sellulozaning ishqoriy muhit ta'siriga chidamsiz bo'lib qolishiga olib keladi. Ma'lumki, aldegid guruhlari ishqoriy muhit ta'sirida β -eliminatsiya jarayoniga uchrab, parchalana boshlaydi.

Bundan tashqari, sellulozadagi gidroksil guruhlarning oksidlanish ta'sirida aldegid guruhlarga aylanishi vodorod bog'lanishlarning kamayishiga olib keladi. Ya'ni, namunalarining oksidlanish darajasi qanchalik baland bo'lsa, makromolekuladagi vodorod bog'lanishlar soni ham shunchalik kamayib boradi. Selluloza makromolekulasining barqarorligi va kristall strukturasi aynan shu gidroksil guruhlarning o'zaro vodorod bog'lar hosil qilishi bilan bog'liq bo'ladi.

Namunalarning vazn yo‘qotishi dialdegidsellulozaning model erituvchi ta’sirida parchalanishi hisobiga sodir bo‘lib, bunda dialdegidsellulozaning parchalanishi turli oksikislotalar hosil bo‘lishiga olib keladi.



Dialdegidsellulozaning ishqoriy muhitda parchalanish sxemasi

Mazkur jarayon model erituvchi ta’sirida makromolekulaning parchalanishi bilan boshlanadi. Vaqt o‘tishi bilan oligomerlar va quyi molekular birikmalar aralashmasi hosil bo‘ladi. Buning natijasida namunaning parchalangan qismlari eruvchan xolatga keladi va model erituvchidagi eritmani hosil qiladi. Parchalanmagan qismlar esa model erituvchi ta’sirida erimaydi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, dialdegidsellulozaning model eritmadagi (pH=7,4) parchalanish tezligi uning oksidlanish darajasi ortib borgani sayin oshib borar ekan. Uning ushbu xossasidan foydalanib bioparchalanuvchan, polimer tabiatli dori vositalari olish mumkin.

NAFTIL SIRKA KISLOTASINING AYRIM GETEROHALQA TUTGAN AMIDLAR SINTEZI

Xudoynazarov M.Sh., Ismoiljonova O.B.

O‘zbekiston, Guliston, Agrobiotexnologiyalar va biokimyo ilmiy-tadqiqot
instituti

Dolzabrligi. NSK - auksinlar oilasiga mansub sintetik o‘simlik gormoni. NSK tabiiy ravishda paydo bo‘lgan IAAGA o‘xshab, hujayra uzayishini, hujayra bo‘linishini, fotosintezni, RNK sintezi membranalarining o‘tkazuvchanligini, kurtaklar cho‘zilishi hamda suvni o‘zlashtirishni rag‘batlantiradi va shuningdek, gullarni qo‘zg‘atishni taqiqlash, meva o‘sishi, hosil bo‘lishining oldini olish kabi bir qator fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. Ko‘pgina oldingi hisobotlar NSK o‘simliklarni atrof-muhitning keng

doiradagi stresslaridan himoya qilishini ko'rsatdi. Naftil sirka kislotasining yangi hosilalari turli xossalarni namoyon qilganligi sababli, ilmiy-tadqiqotimizni uning 3-aminopropil imidazol hamda 2,4-dixloranilin bilan amidlari sintez qilish. Olingan amidlarni zamburug'lar hayot faoliyatiga ta'sirini o'rganishdan iborat.

Materiallar va usullar. Yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX) uchun Silufol, erituvchi xloroform: metanol 25:1

Naftil sirka(NSK XA) kislota xlorangidridi sintezi

Naftil sirka kislotasining 30 ml absolyut benzoldagi eritmasiga 4 ml yangi haydalgan tionil xlorid qo'shib, reaksiyon aralashma suvli hammomda HCl va SO₂ gazlarining chiqishi to'xtaguncha 60–65°C da qizdiriladi. Reaksiya tugagach erituvchi va ortiqcha tionil xlorid vakuum yordamida haydab olindi. Sarg'ish rangli moysimon suyuqlik. Modda unumi 92%.

Naftil sirka kislota amidlarini olish

3-amino 1,2,4-triazolning absolyut benzoldagi eritmasiga Naftil sirka kislotasi eritmasini tomchilatib solindi. Reaksiyon aralashma teskari sovutgichga ulangan holda 1,5–2 soat davomida suv hammomida qaynatildi. Reaksiya tugagandan so'ng cho'kmaga tushgan trietilamin gidroxloridi filtrlanib olib tashlandi. Qolgan tiniq eritma sovutiladi va cho'kmaga tushgan amid filtrlab olindi. Benzolda qayta kristallanib tozalandi.

N-propil imidazol-3-il-2(1-naftil)etanamid. Reaksiya unumi 62 %
T_{suyuq}=142°C. IQ-spektr (KBr, cm⁻¹): 3048-2873 (Ar-H), 3268 (N-H), 1711 (C=O), 1644 (C=N) 1438 (C-N), 1510 (Ar(C₆H₆)), Mass-spektr *m/z* 293.1[M+H]⁺

N-2,4-dixloranilin-il-2(1-naftil)etanamid. Reaksiya unumi 78 %
T_{suyuq}=122°C. IQ-spektr (KBr, cm⁻¹): 3060-2922 (Ar-H), 3280 (N-H), 1655 (C=O), 1469 (C-N), 1517 (Ar(C₆H₆)), 623 (C-Cl). Mass-spektr *m/z* 330.04[M+H]⁺

Natijalar va ularning muhokamasi. Bularda ham sintez qilingan amidlarning IQ spektrlari dastlabki moddalar spektrlariga taqqoslab o'rganildi. Buning uchun NSKning IQ spektridagi asosiy xarakteristik tebranish sohalarini ko'rib chiqish zarur bo'ladi: 1690 cm⁻¹ da karbonil qismiga tegishli valent tebranishlar kuzatiladi. Bundan tashqari 2840 dan 3060 cm⁻¹ da NSK molekulasining OH funksional gruppasiga tegishli to'lqin sonlari namoyon bo'ladi.

NSK 3-amino 1,2,4-triazol amidining IQ-spektrida quyidagi tebratish chastotalari kuzatildi: dastlabki modda 3-amino 1,2,4-triazolning 3419 cm^{-1} dagi N-H gruppasini ko'rsatuvchi to'liq sonlari hamda 3432 va 3324 cm^{-1} sohada amino guruhga tegishli to'liq sonlari mavjud edi. Mahsulot IQ-spektrida esa, 3432 cm^{-1} ko'rinmadi, bundan amid bog'i hosil bo'lgan deb xulosa qilish mumkin. IQ-spektridan yana shuni xulosa qilish mumkinki, NSK dagi 1690 cm^{-1} dagi to'liq soni 1716 cm^{-1} holatga siljib, olingan mahsulot IQ-spektrida ham mavjud. Triazol molekulasidagi N-H dastlab 3380 cm^{-1} da yutilish bergan bo'lsa, mahsulotda 3419 cm^{-1} da va shu molekuladagi amino guruhga tegishli 3324 cm^{-1} bilan birgalikda yutilishni namoyon qildi deb xulosa qilish mumkin.

NSK amidining (3-amino 1,2,4-triazol naftil sirka kislota amidi) kimyoviy tuzilishi va tozalik darajasi mass-spektrometriya usulidan foydalanib tadqiq qilindi. Bunda molekulyar ion ($[M^+]$ 253.11 m/z.) mavjudligi va uning nazariy jihatdan hisoblangan molekular ion bilan mos kelishi sintez qilingan birikma N-1,2,4-triazol-3-il-2(1-naftil)etanamid ekanligidan dalolat beradi.

ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ (5-МЕТИЛ-1,3,4-ТИАДИАЗОЛ- 2-ИЛТИО) УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ С ИОНАМИ 3d-МЕТАЛЛОВ

Киньшакова Е.В., Торамбетов Б.С., Кадирова Ш.А.

*Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет Узбекистана
имени Мирзо Улугбека*

Актуальность

Используемый в работе лиганд (5-метил-1,3,4-тиадиазол-2-илсульфанил)уксусная кислота описан в литературе как перспективное биологически активное производное 1,3,4-тиадиазол-2-тиола, применяемого в различных областях науки, фармакологии и промышленности, однако комплексные соединения на его основе освещены незначительно. В связи с этим синтезируемые комплексные соединения с биометаллами на основе 5-метил-1,3,4-тиадиазол-2-илсульфанил уксусной кислоты являются хорошим выбором для исследования возможного синергизма их свойств.

ИК-спектроскопический анализ комплексных соединений позволяет быстро и надёжно идентифицировать разнообразные функциональные группы и, в частности, определить колебания связей комплексообразователя с донорными атомами лиганда, тем самым решить вопрос о координации. Этот факт делает актуальным данный вид физико-химического анализа для установления структуры новых комплексных соединений.

Материалы и методы

При синтезе комплексов использовались кристаллогидраты хлоридов и нитратов Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn, все соли марки «х.ч.», и (5-метил-1,3,4-тиадиазол-2-илтио)уксусная кислота. В качестве растворителя был выбран этанол, соотношение металла к лиганду составило 1:2. Комплексные соединения синтезированы путем добавления по каплям раствора лиганда к растворам солей, при постоянном перемешивании в течение 1,5 часов и температуре 40°C. Полученные растворы оставляли на кристаллизацию, выпавшие через 7 дней кристаллические осадки отфильтровывали и сушили на воздухе.

ИК-спектры лиганда и синтезированных комплексных соединений регистрировали в области 400-4000 см⁻¹ на ИК-Фурье спектрометре “IRAffinity-1S” фирмы SHIMADZU (Япония), используя образцы в виде таблеток с KBr.

Результаты и их обсуждение

В ИК спектре лиганда (5-метил-1,3,4-тиадиазол-2-илтио)уксусной кислоты в области 3000-3550 см⁻¹ с максимум поглощения при 3376 см⁻¹ обнаружены растянутые средней интенсивности полосы поглощения, относящиеся к валентным колебаниям ОН группы в карбоксильной части молекулы, уширение полосы свидетельствует о наличии водородных связей в данном соединении. Полосы поглощения, обнаруженные при 2930 и 2900 см⁻¹ отнесены к валентным колебаниям групп СН₂ и СН₃ соответственно. Интенсивная полоса поглощения, зарегистрированная в области 1569 см⁻¹ отнесена к валентным ассиметричным колебаниям ν_{as} СОО⁻ группы, а при 1396 см⁻¹ в свою очередь регистрирует симметричные валентные колебания ν_s СОО⁻. Валентные колебания связи С-N в тиадиазольном кольце зафиксированы на частоте 1230 см⁻¹. Полоса поглощения на частоте 684 см⁻¹ отнесена к колебаниям связи С-S.

Из литературы известно, что карбоксилат-ион может координироваться к металлам одним из следующих способов:

- у монодентатных комплексов значение разности $\Delta = [\nu_{as} \text{COO}^- - \nu_s \text{COO}^-]$ гораздо больше, чем в свободной карбоксильной группе карбоновых кислот, при чем как правило частота $\nu_{as} \text{COO}^-$ повышается, а частота $\nu_s \text{COO}^-$ понижается;

- у хелатных бидентатных комплексов величина Δ значительно меньше, чем в свободной карбоксильной группе;

- у мостиковых комплексов величина Δ больше, чем у хелатных и близка к ионным соединениям.

При идентификации ИК-спектров синтезированных комплексных соединений Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn с лигандом (5-метил-1,3,4-тиадиазол-2-илтио)уксусной кислотой валентные асимметричным колебания группы $\nu_{as} \text{COO}^-$ группы зафиксированы на частотах 1590, 1595, 1614, 1690 cm^{-1} соответственно, а симметричные валентные колебания группы $\nu_s \text{COO}^-$ 1374, 1313, 1380, 1381 cm^{-1} . В свободном лиганде $\Delta[\nu_{as} \text{COO}^- - \nu_s \text{COO}^-] = 173 \text{ cm}^{-1}$, в синтезированных комплексах же эта разница составляет: $\Delta = 216 \text{ cm}^{-1}$ для комплекса Co, $\Delta = 282 \text{ cm}^{-1}$ для комплекса Ni, $\Delta = 234 \text{ cm}^{-1}$ для комплекса Cu, $\Delta = 309 \text{ cm}^{-1}$ для комплекса Zn. Это свидетельствует о том, что лиганд координируется с металлом через COO^- группу монодентатно.

Частоты валентных колебаний связей C-N и C-S в тиадиазольном кольце комплексов относительно свободного лиганда смещены незначительно $\Delta \sim 5-10 \text{ cm}^{-1}$, из чего можно сделать вывод о том, что данные функциональные группы не участвуют в координации к металлу.

Также в ИК-спектрах синтезированных комплексных соединений в области \sim от 3397 cm^{-1} до \sim 3200 cm^{-1} наблюдаются широкие полосы поглощения отнесенные к валентным колебаниям OH-группы принадлежащие, вероятно, координированным молекулам воды.

В ИК-спектрах комплексных соединений обнаружены новые пики, отсутствующие в свободном лиганде, которые отнесены к колебаниям связей металл-кислород. Колебания связи M-O регистрируются в ИК-спектрах комплексов Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn на частотах 583, 587, 584, 556 cm^{-1} соответственно.

Таким образом, подводя итоги проведенного ИК-спектроскопического анализа лиганда и его комплексов с ионами Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn,

можно сделать вывод, что координация лиганда к металлам осуществляется через карбоксильную группу, причем монодентатно. Также установлено наличие координированных молекул воды. Отсутствие характеристических полос поглощения анионов хлорида и нитрата в комплексах, свидетельствует о том, что кислотные остатки не участвуют в комплексообразовании, а также не располагаются во внешней сфере. Установлено, что синтезированные комплексные соединения относятся к нейтральному типу.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ 2-АЦЕТИЛАМИНО-БЕНЗОИМИДАЗОЛА И МЕДАМИНА ГЕЛЯМИ НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА

Малышев М.С., Резникова Н.В., Мирзахидов Х. А.

Национальный Университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Использование полиэлектролитов для транспорта лекарственных соединений обусловлено их хорошей растворимостью в воде и полярных органических средах, устойчивостью к химическим и биологическим воздействиям, а также высокой селективностью и активностью при взаимодействии с заряженными и с незаряженными частицами и поверхностями.

Пектин природный гидрофильный полимерный носитель - полисахарид, который, к тому же обладает биоразлагаемостью, и как следствие отсутствием токсичности и содержится практически во всех высших растениях (цитрусах, яблоках, свекле, капусте, и др.), а также используются в пищевой и фармацевтической промышленности в качестве наполнителя. Основной структурной строительной единицей пектиновых веществ является 1,4 - D- галактуроновая кислота. В качестве лекарственных органических соединений были взяты медамин и 2-ацетиламинобензимидазол, вещества относящиеся к эфирам бензимидазола.

В настоящей работе исследованы набухающая способность полученных гелей в водной среде, а также определены изменения термодинамических функций в процессе сорбции гидрохлоридов медамина и 2-ацетиламинобензимидазола гелями на основе пектина.

Изучено набухающее поведение полимерных гелей на основе пектина с различной степенью сшивки в водных средах при различных значениях рН. Показано, что полимерные гидрогели полученные на основе пектина набухают в воде лучше в средах со значением рН близкое к нейтральному.

Изучена кинетика сорбции гидрохлоридов медамина и 2-ацетиламинобензимидазола в водных средах гелями на основе пектина, при фиксированном значении рН. Показано, что скорость сорбции с повышением концентрации лекарственного вещества и температуры до 308 К понижается, что свидетельствует не только о химическом характере сорбции, то есть сорбция осложнена и другими более слабыми взаимодействиями.

Определены термодинамические параметры сорбции лекарственных соединений гидрогелями на основе пектина. Расчитаны свободная энергия, энтальпия и энтропия процесса сорбции, а также константы связывания лекарств с молекулой пектина. Показано, что процесс сорбции протекает самопроизвольно за счет реализации ионных и гидрофобных взаимодействий.

Важную роль при взаимодействии лекарственных веществ с полимерными гелями играют: величина значения рН, температура, но и природа самого полимера носителя и лекарственного вещества, которые необходимо учитывать при конструировании новых полимерных лекарственных форм.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОТХОДОВ ФЛОТАЦИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД МОФ-2 В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА

Матмусаев И.К., Шакаров Т.И., Исмаилов В.З., Махкамбоева М.Р.
*АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат», Узбекистан,
Алмалыкский филиал НИТУ МИСиС, Узбекистан*

Актуальность

В настоящее время возрастает интерес к изысканию новых видов алюмосиликатного сырья, способного полностью или частично заменить глинистый компонент в составе сырьевой шихты для получения портландцементного клинкера. На Международных Центральном-

Азиатских конференциях «Цементная промышленность и рынок», отмечалось, что одним из актуальных задач современной строительной индустрии Узбекистана является «...разработка и внедрение энергосберегающих технологий, повышение качества продукции и др.». Определенный интерес в этом плане представляют отходы флотации медно-молибденовых руд, ранее не использованные на практике производства цементного клинкера.

Цель исследования

Изучение возможности использования отходов флотации медно-молибденовых руд МОФ-2 Алмалыкского горно-металлургического комбината в качестве сырьевого компонента портландцементного клинкера.

Материалы и методы исследования

Исходным материалом для исследования является техногенный отход от обогащения полезных ископаемых. Исследовательская работа выполнена по ГОСТ 5382-2019 «Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа», а также по стандартным методикам расчета состава портландцементной сырьевой смеси.

Результаты и их обсуждение

По данным химического анализа рассматриваемые отходы флотации медно-молибденовых руд МОФ-2 АГМК состоят в основном из оксида кремния (63,0-64,8 мас. %), оксида алюминия (около 16,0 мас. %), оксида железа (3,66-6,27 мас. %), оксида магния (2,12-2,15 мас. %), оксида кальция (1,69-2,47 мас. %), оксида серы (1,48-1,65 мас. %). Содержание щелочных оксидов натрия и калия соответственно 0,90-0,96 мас. % и 7,36-7,56 мас. %. По содержанию основных составляющих оксидов их можно отнести к перспективным источникам вторичного сырья для производства портландцементного клинкера.

Расчеты состава трехкомпонентной сырьевой смеси показали, что при заданных значениях коэффициента насыщения сырьевой смеси известью (КН) от 0,87 до 0,93, и силикатного модуля (n), равного 2,0, и глиноземного модуля (р), равного 1,2-1,3, возможно получение портландцементного клинкера с содержанием основных минералов клинкера в нижеприведенных пределах (мас. %): трехкальциевый силикат (C_3S) от 64,8 до 66,1; двухкальциевый силикат (C_2S) от 13,1 до 25,1; трехкальциевый алюминат (C_3A) от 7,5 до 7,6 и четырехкальциевый алюмоферрит (C_4AF) от 14,7 до 15,4.

Такому химическому и минералогическому составу сырьевой смеси и клинкера можно прийти при содержании в сырьевой шихте известняка от 78,5 до 79,5 мас. %, отходов флотации медно-молибденовых руд от 16,6 до 17,4 мас. % и железосодержащей добавки от 3,9 до 4,1 мас. %.

По минералогическому составу данный клинкер соответствует требованиям ГОСТ 31108, предъявляемым к качеству клинкера для производства общестроительных цементов широкой номенклатуры.

Была рассмотрена также частичная замена традиционно используемого глинистого компонента сырьевой смеси – лессовидных глин, которые зачастую являются плодотворным слоем земной коры. Расчеты показали возможность получения портландцементного клинкера с вышеприведенными показателями химического состава сырьевой шихты и минералогического состава клинкера при следующем содержании компонентов сырьевой смеси: известняк - 78,9 мас. %; лесс – 4,2 мас. %; отход флотации медно-молибденовых руд – 13,6 мас. % и железосодержащей добавки 3,3 мас. %.

В данной работе исследован химический состав отходов флотации медно-молибденовых руд МОФ-2 с точки зрения применения их в качестве компонента трех- и четырехкомпонентной сырьевой смеси портландцементного клинкера. Установлено, что применение отходов флотации медно-молибденовых руд в качестве глинистого компонента сырьевой смеси позволяет расширить ассортимент используемых техногенных отходов при производстве портландцементного клинкера и позволит оздоровлению экологической обстановки в зоне промышленных предприятий.

СИНТЕЗ N – β– D --ГЛЮКОПИРАНОЗИЛЬНОГО АНАЛОГА 5–ФТОРУРАЦИЛА И МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР 1,2,4 – ТРИАЗОЛ – 3 – КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Рахматуллаев И.

Ферганский медицинский институт общественного здоровья

Актуальность. Основная цель данного исследования является разработка методов синтеза углеводовсодержащих гетероциклических соединений на основе глю- и галактозилотиоцианатов для использования

продуктов в медицине и сельском хозяйстве. Введение углеводов в структуру биологически активных препаратов часто приводит к снижению общей токсичности, увеличению водной растворимости и избирательности действия. В связи с этим изыскание новых углеводовсодержащих препаратов относится к числу актуальных направлений химии углеводов.

Среди большого числа синтетических противоопухолевых соединений, выступающих в качестве антиметаболитов природных веществ пиримидинового ряда получили признание лишь очень ограниченное число препаратов. Среди них 5-фторурацил, в котором водородный атом при С 5 замещен на фтор. Получено также значительное количество углеводовных аналогов 5-замещенных дезоксиуридинов с N-гликозидными связями. В то же время практически отсутствуют работы по использованию в качестве связующих мостиков через пиримидиновые и углеводовные блоки иных фрагментов, в частности, карбамидного и тиокарбамидного фрагментов.

Обсуждение результатов. Известно, что 5-фторурацил является очень слабым основанием. При создании новых препаратов, представляющих собой 5-фторурацил, замещенный по атому N₁ приходится решать проблему повышения нуклеофильности этого атома. Однако, в данном случае оказалось недостаточным действие фторида калия, нанесенного на окись алюминия – многочасовое кипячение компонентов реакции (гликозилотиоцианата и 5-фторурацил) в ацетонитриле, либо диметилформамиде с избытком фторида калия, нанесенного на окись алюминия, не привело к какому-либо изменению исходных соединений (по данным ТСХ).

В синтезе N – β– D –глюкопиранозильного аналога 5-фторурацила с тиомочевинным мостиком при N₁ мы использовали триметилсилильный метод. В работе использован бис-триметилсилильный эфир 5-фторурацила, полученный в Институте органического синтеза АН Латвии действием на 5-фторурацил гексаметилдисилазана в присутствии триметилхлорсилана.

Реакция бис-триметилсилильного эфира 5-фторурацила с гликозилотиоцианатом в абсолютном ацетонитриле при нагревании привела к образованию продукта конденсации (контроль за ходом реакции -ТСХ). Промежуточный продукт без выделения обработан этанолом, в результате чего происходит деблокирование карбонильных групп – удаление триметилсилильных групп с образованием карбо-нильных, и, следовательно, образование конечного продукта с общим выходом 83%.

В отличие от 5-фторурацила, метиловый эфир 1,2,4- триазол-3- карбоновой кислоты удалось ввести в реакцию с гликозилотиоцианатом при кипячении в диметилформамиде в присутствии фторида калия, нанесенного на окись алюминия. Контроль за реакцией методом ТСХ показал полное исчезновение реагентов в течение 8 часов. Конечный продукт выделен из реакционной смеси с выходом 77%.

Методика приготовления фторида калия, нанесенного на окись алюминия

Фторида калия (25 г) растворяют в дистиллированной воде (200 мл) и при небольшом нагревании (+30) присыпают окись алюминия и перемешивают в течение 0,5 часа. Затем смесь упаривают на ротационном испарителе, вращая колбу с минимальной скоростью, наблюдая за тем, чтобы в результате упаривания остаток представлял собой порошок без комков.

I-N-(2,3,4,6-тетра-о-ацетил-в-D-глюкопиранозил)-тиокарбамоил-5 – фторурацил.

Смесь гликозилотиоцианата (3,89 г, 10 ммоль) и бис-триметил-силил-5-фторурацила (2,75 г, 10 ммоль) выдерживают в течение 8 часов при температуре +50 в 15 мл абсолютного ацетонитрила. После исчезновения исходных соединений (согласно ТСХ, система толуол/ацетон 3:1) реакционную смесь охлаждают и прибавляют к ней 10 мл абсолютного этанола. Раствор выдерживают при перемешивании при комнатной температуре в течение 5 часов. Затем раствор упаривают на ротационном испарителе, остаток затирают сухим гексаном и фильтруют.

I-N-(2,3,4,6-тетра-о-ацетил-в-D-глюкопиранозил)-тиокарбамоил-3-метоксикарбонил-1,2,4-триазол.

Смесь гликозилотиоцианата (3,89 г, 10 ммоль), метилового эфира 1,2,4-триазол-3-карбоновой кислоты (1,15 г, 10 ммоль) и 8 г фторида калия, нанесенного на окись алюминия кипятят в абсолютном диметилформамиде (10 мл) в течение 8 часов. Затем реакционную смесь охлаждают, фильтруют, упаривают на ротационном испарителе, остаток растворяют в 10 мл хлороформа, добавляют избыток сухого гексана и затирают, образующийся кристаллический осадок фильтруют.

CONTENT

SECTION: BIOLOGICAL SCIENCES

Abdug'aniyeva M., Rustamov X.R., Muminov M.I., Sohibnazarova X.A., Baev A.Y. YUQORI BARQARORLIK VA EKSPRESSIYAGA EGA YANGI BRAZZEIN VARIANTLARINI IN SILIKO USULLARI YORDAMIDA YARATISH.....	9
Abdulxaqova G.V., Komilov E.J., Ergashev N.A., Asrarov M.I., Maxmudov R.R. JIGAR MITOXONDRIYALARI ATF- BOG'LIQ KALIY KANALIGA GEPTAGALLOIL GLUKOZANING TA'SIRI	10
Abduvaliyev B.A., Axmadaliyev B.J., Adilov B.Sh., Abdikarimov B.Q., Qodirova Z.N. SOYA URUG'LARIDA SOYA MOZAIKA VIRUSINI PZR USULDA ANIQLASH.....	11
Axmedova N.S, Hasanova Sh.A, Doshuratova A, Ernazarova D.Q. PERSPECTIVES OF STRAWBERRY BREEDING IN UZBEKISTAN: DEVELOPMENT OF NEW VARIETIES USING MAS TECHNOLOGY AND DNA MARKERS	14
Boltayeva N.O., Babaxanova D.B., To'xtayeva F.Sh. ALLOKSAN DIABET MODELLI KALAMUSHLAR JIGARI- DAGI SUPEROKSID DISMUTAZA FERMENT MIQDORIGA GLISIRRIZIN+KVERSETIN SUPROMOLEKULAR BIRIK- MASINING TA'SIRI.....	16
Dolimov A.A., Turayev O.S., Erjigitov D.Sh., Baxadirov U.Sh., Kushanov F.N. TUZ STRESSIGA JAVOB BERUVCHI TaSOS4 GENINING YUMSHOQ BUG'DOY NAMUNALARIDA EKSPRESSIYA TAHLILI.....	17
Dzhuraeva M.M., Birkeland N. K, Bobodzhanova K.I. KERATIN HYDROLYSATES: A SUSTAINABLE PRODUCT IN THE BIOTECHNOLOGY SECTOR FROM THERMOPHILIC ANAEROBES FROM HIGH-ALTITUDE GEOTHERMAL SPRINGS OF TAJIKISTAN	19
Egamberdiev F.B., Kondrasheva K.V., Gulyamova T.G. ANTIFUNGAL ACTIVITY OF HALOTOLERANT ENDOPHITE FUNGI	22
Egamberdiev F.B., Kondrasheva K.V., Shodmonov T.R. DETERMINATION OF THE MINIMUM INHIBITION CONCENTRATION OF SOME HEAVY METALS	23

Egamberdiyeva M.I., Shakirov Z.S. FORMATION OF SYMBIOTIC NODULES IN INDIGENOUS SOYBEAN CULTIVARS	24
Ermatova Kh.Y, Shanonova N.M, Abduvohidova Y.O, Sohibnazarova Kh.A. ANALYSIS OF ANTIBIOTIC RESISTANCE IN PATHOGENS ISOLATED FROM THE VAGINAL FLORA IN BACTERIAL VAGINOSIS AND HEALTHY WOMEN	26
Gulomov J.I, Normatov A.M, Abdunabiev A.M, Urmonalieva Sh.U, Abduvokhidova Y.O, Reyimbergenova Z.A, Sohibnazarova Kh.A. HIGH-THROUGHPUT SCREENING OF ANTIMICROBIAL AGENTS AGAINST STAPHYLOCOCCUS AUREUS STRAINS ISOLATED FROM CARIES-AFFECTED ORAL MICROBIOTA.....	28
Jumaqulova G.S., Kaxarov B.A., Rasulova S.L. BIOTOSTIMULYATORLARDAN CHORVACHILIKDA FOYDALANISHNING SAMARALARI.....	30
Kholova M.D. Azimova L.A. Khidirov M.T. Ernazarova D.Q. Kushanov F.N. MORPHOBIOLOGICAL AND CYTOGENETIC CHARACTERISTICS OF INTERVARIETAL HYBRIDS BETWEEN <i>GOSSYPIUM HERBACEUM</i> L. AND <i>GOSSYPIUM ANOMALUM</i>	33
Khursandov J.Q, Mashalov R.U., Mahkamov M.X., Razzokov J.I. COMPREHENSIVE STUDY OF α -SYNUCLEIN STABILITY UNDER EXTERNAL ELECTROSTATIC FIELDS: PROFOUND IMPACT OF REPEAT UNITS	35
Khursandov J.Q., Maxkamov M.X., Dushanov E., Razzokov J.I. INVESTIGATION OF OXIDATIVE PROTEIN MODIFICATION PATTERNS IN NMDA RECEPTORS	37
Kurbanova N.B., Isamuxamedova D.R., J.Xolikova M. ALLOKSAN DIABET MODELIDA KALAMUSH JIGAR MITOXONDRIYASINING PASSIV ION O‘TKAZUVCHANLIGIGA <i>GIPOLAETIN-8 GLUKOZIDI</i> VA <i>RUTINNING</i> TA’SIRI.....	38
Mahmudova D.Y, Muratova D.X. THE EFFECT OF FLAVANOIDS ON PEROXIDATION OF LIPIDS IN RAT LIVER MITOCHONDRIA UNDER STRESS CONDITIONS	39
Mamatkulova G.F, Kushanov F.N. ANALYSIS OF <i>TaDREB1B</i> GENE EXPRESSION IN WHEAT UNDER HIGH TEMPERATURE STRESS CONDITIONS	41

Mashalov R.U, Rustamov Kh.R, Razzokov J.I, Baev A.Y COMPUTATIONAL DESIGN OF NOVEL TPRV1 BINDERS ...	42
Mashalov R.U, Toshpo‘latova Z.I, Mahkamov M.X, Razzokov J.I. DISRUPTING THE PD-1/PD-L1/PD-L2 IMMUNE CHECKPOINT WITH COLD ATMOSPHERIC PLASMA: A MOLECULAR DYNAMICS STUDY	43
Maxkamov M.X., Baev A.Y., Kurganov E.Sh., Razzokov J.I. ALTSGEYMER KASALLIGIGA SABAB BO‘UVCHI TOLA- SIMON AMILOID- β OQSILIGA STATIK VA O‘ZGARUV- CHAN ELEKTR MAYDONLARINING TA‘SIRINI KAMPYUTERDA MODELLASHTIRISH USULI ORQALI O‘RGANISH.....	45
Muminov M, Tsiferova N, Pshenichnov E, Ermatova Kh, Charishnikova O, Abdullaev A, Levitskaya Y, Dalimova D, Sandhya M, Geetanjali T, Ankush D, Pradhnya Ch, Aditi W, Jadhav A, Mrunal M, Pralhad W, Abdurakhmonov I, Turdikulova Sh. TOXICITY STUDY OF ANTI-COVID-19 DIMER RBD VACCINE - RENOVAC	46
Muratova D. Kh, Ergashev N.A, Asrarov M.I. INHIBITION OF LIVER MITOCHONDRIAL LIPID PEROXIDATION BY DERIVATES OF TALATISAMINE.....	48
Mustafakulov M.A. ALSGEYMER KASALLIGIDA DOFAMIN MIQDORIGA LIPOSOMALI POLIFENOLLAR TA‘SIRINI O‘RGANISH.....	50
Naubetova M.N., Husnora E.Y., Davlatboeva U.A., Karimov I.I., Yusupov U.K., Muminov M.I. TESKARI TRANSKRIPSIYA REAKSIYASI UCHUN REKOMBINANT HIV-RT VA MMLV-RT FERMENTLARINI OLISH.....	52
Nuriddinov Sh.J, Bozorov S.S, Abduxalimova S.A, Alyavi B.A, Uzokov J.K, Abdullaev A.X, Dalimova D.A, Khakimov B.B. CORRELATION BETWEEN VEGETABLE OIL CONSUMPTION AND CARDIOVASCULAR DISEASE CASES IN UZBEKISTAN	53
O‘rinov S.D., Mustafaqulov M.A., Mahmudov L.U., Hamroyev S.H., Qo‘zeyiv Sh.N. ATEROSKLEROZ MODEL HAYVONLARDA BOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARNING O‘ZGARISHI HAMDA UNI TABIIY BIRIKMALAR BILAN KORREKSIYALASH.....	55
Punko A, Volkova A. OPTIMIZING THE CAR T-CELL THERAPY IN MULTIPLE MYELOMA: INSIGHTS FROM MATHEMATICAL MODELING	57

Qo‘ziyev Sh.N., Ashurmatov A.O., O‘rinov S.D., Hamroyev Sh.H., Isoqova Ch., Mustafoyeva E.K. TURLI YOSHDAGI QANDLI DIABET MODELLI KALAMUSH- LARDA GLUKOZA MIQDORINING O‘ZGARISHI VA UNGA O‘SIMLIK EKSTRAKTINING TA‘SIRINI O‘RGANISH	59
Qo‘ziyev Sh.N., Mustafakulov M.A., Dalimova S.N., Hamroyev Sh.H., Isoqova Ch., Sayfullayeva H.A. TURLI YOSHDAGI KALAMUSHLAR QONIDA SITOKINLAR MIQDORINING O‘ZGARISHINI ANIQLASH.....	61
Raxmatullayev A.I., Esonova G.U., Rejapova M.M., Abduraximov A.A., Abdullayev A.A. MIKROSATELLIT MARKERLAR YORDAMIDA MAHALLIY OLMA NAVLARINING XILMA-XILLIGINI ANIQLASH	63
Sariev Anvar, Naveed Ghani, Sebnem Tuncdemir, Andres Grosmark. SIMULTANEOUS OPTICAL AND ELECT- RICAL ACCESS TO LONG-TERM MEMORY ENSEMBLES IN MICE NAVIGATING VIRTUAL ENVIRONMENTS	65
Shamuratova G.K. FEATURES OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF ADOLESCENTS LIVING IN DIFFERENT ECOLOGICAL REGIONS OF KARAKALPAKSTAN.....	66
Soqiboyeva D.B., Elmurodov A.B., Ernazarova D.K., Kushanov F.N. DNK MARKERLAR TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANIB YUMSHOQ BUG‘DOYNING YOTIB QOLISHGA CHIDAMLILIK XUSUSIYATNI YAXSHILASH ...	67
Urmonaliev Sh.U, Rajabova D.Q, Reyimbergenova Z. A, Abduvohidova Y.O, Umarova Sh.M, Tsay E.A, Abdukha- limova S.A, Esimova D.M, Nurmatova S.B, Dalimova D.A MOLECULAR-GENETIC ANALYSIS OF TFC7L2 GENE IN PATIENTSWITH TYPE 2 DIABETES	70
Xolmirzayeva M.A., Mirzabekova F.N., Dumayeva M.Sh. MAKTAB O‘QUVCHILARINING TASHQI NAFAS TIZIM KO‘RSATKICHLAR DINAMIKASI	71
Yakubov M, Dalimova D. APPLICATION OF MOLECULAR GENETIC METHODS IN SPORTS.....	73
Yuhong Cao, Ziwei Zhang. INNOVATIVE LIPID NANOPARTICLE STRATEGIES FOR BOOSTING MRNA VACCINE POTENCY	75

Yunusova M.X., Umarova G.B., Muxamedova M.D., Boltaboyeva G.B. DORIVOR O‘SIMLIK LARDAN AJRATIB OLINGAN TABIIY PREPARATNI SURUNKALI QO‘LLASHDA KALAMUSHLAR PEREFERIK QONIDAGI BA‘ZI BIOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARNI O‘ZGARISHI ..	76
Абдрахманова И.И, Городилова А.В, Филин И.Ю, Чернов В.М, Саидгараева М.Г, Ризванов А.А, Соловьева В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОС- ТИ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕЗЕН- ХИМНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК, СВЕРХЭКСПРЕС- СИРУЮЩИХ АПОПТОЗ-ИНДУЦИРУЮЩИЙ ЛИГАНД TRAIL НА МОДЕЛЯХ ГЛИОБЛАСТОМЫ <i>IN VITRO</i>	78
Абдурахимов А.А., Прохошин А.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНФОРМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАСТЕНИЙ	80
Апалькова Е.А., Гуревич В.А., Мещерякова М.Н. ПЕРЕРАБОТКА ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗ- ВОДСТВЕ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ	82
Байкулов А.К., Турсунова М.И., Абдикаримова Ф.А МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕРДЦЕ ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА	84
Байкулов А.К., Исмоилова С.Р., Эргашева Р.К., Ёрбекова С.А. ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИИ РЕЦЕПТОРОВ ЛИМФОЦИТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	86
Батина А.А., Петухова Е.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА СНОРМИРУЕМОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ СУХИХ ВЕЩЕСТВ	88
Бекназарова С.С., Халикова Н.Ю. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ГЕОМЕТРИ- ЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИИ ПОЧЕК В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	90
Гафурова А.Б., Султанова С.Г., Ибадуллаева Н.С., Циферова Н.А., Чарышникова О.С. МЕТОД ПОДГОТОВКИ ПРЕПАРАТОВ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ДЛЯ СЭМ-АНАЛИЗА	93

Губайдуллина А.А, Каюмова Б.Р, Царегородцева Т.С, Шаршакова А.А, Шаймарданова А.А, Соловьева В.В, Ризванов А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСДУКЦИИ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ЧЕЛОВЕКА АДЕНОАССОЦИИРОВАННЫМИ ВИРУСАМИ РАЗНЫХ СЕРОТИПОВ.....	95
Духанина О.В., Сироткин А.С., Кобелева Й.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И РЕАГЕНТНОЙ ОЧИСТКИСТОЧНЫХ ВОД	96
Закирова Д.В, Агурьянова Э.С, Хонбоев Ф.З, Абдуллаев А.А, Алиханова Н.М, Тахирова Ф.ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ДИАБЕТА 2 ТИПА В УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ	99
Икромов Ф.Р, Баев А.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОСТИ АТФ-СИНТАЗЫ НА ОТКРЫТИЕ И РЕГУЛЯЦИЮ РТР ПОРЫ МИТОХОНДРИЙ	101
Икромов Ф.Р, Баев А.Ю. ВЛИЯНИЕ ГАЛЛИЕВОЙ И ЙОДГАЛЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ НА КАЛЬЦИЙ БУФЕРНУЮ ЁМКОСТЬ И РТР ПОРУ МИТОХОНДРИЙ	103
Исамухамедова Д.Р., Эргашев Н.А., Курбанова Н.Б., Рахимов Р.Н. <i>EUPHORBIA FRANCHETII (B.FEDTSCH)</i> ЁСИМЛИГИДАН АЖРАТИБ ОЛИНГАН ПОЛИФЕНОЛАРИНГ МИТОХОНДРИЯЛАРДАГИ ЛПО ЖАРАЁНЛАРИГА ТАЪСИРИ	105
Исламбекова М.Х, Яхьева М.Х, Маматова З.А, Куллыев А.П. ЭВОЛЮЦИЯ ЭКО В УЗБЕКИСТАНЕ. ОТ ПРЕНОСА НЕСКОЛЬКИХ ЭМБРИОНОВ НА ТРЕТИЙ ДЕНЬ ДО СЕЛЕКТИВНОГО ПЕРЕНОСА ОДНОГО ЭМБРИОНА НА ПЯТЫЙ ДЕНЬ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИСХОДОВ БЕРЕМЕННОСТИ И ЗДОРОВЬЯ НОВОРОЖДЁННЫХ.....	106
Ишанходжаев Т.М, Артыкбаева Г.М, Мустафакулов М.А, Саатов Т.С. ИССЛЕДОВАНИЕ КИНАЗЫ ГЛИКОГЕНСИНТАЗЫ В СРЕЗАХ МОЗГА КРЫС ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ МОДЕЛИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ.....	109
Йўлдошев Б.Ф., Эргашев Н.А., Комилов Э.Ж., Асраров М.И. ОКСИДАТИВ СТРЕССДА КЕМПФЕРОЛНИНГ ЮРАК ВА МИЯ ТЎҚИМАЛАРИДА КАТАЛАЗА ФАОЛЛИГИГА ТАЪСИРИ	110

Йўлдошев Б.Ғ., Эргашев Н.А., Комилов Э.Ж., Асраров М.И. ОКСИДАТИВ СТРЕССДА КЕМПФЕРОЛ- НИНГ АЙРИМ ТЎҚИМАЛАРДАГИ ГЛУТАТИОНРЕ- ДУКТАЗА ФАОЛЛИГИГА ТАЪСИРИ.....	112
Калиберденко В.Б., Хамидова С.А., Усманова Э.С., Умарова Б.З. СРАВНЕНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРИЕМА ЭДОКСАБАНА, РИВАРОКСАБАНА И ВАРФАРИНА ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ.....	113
Капралова Ю.А, Абдурахимов А.А, Назирова М.Б, Мейликов Х.Ю, Рахматуллаев А.И, Абдуллаев А.А, Далимова Д.А. СВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМА RS1570360 ГЕНА VEGF С РЕЦИДИВИРУЮЩИМИ РЕПРОДУКТИВНЫМИ ПОТЕРЯМИ У ЖЕНЩИН УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ.....	115
Каюмова Б.Р., Царегородцева Т.С., Губайдуллина А.А., Шаршакова А.А., Шаймарданова А.А., Соловьева В.В., СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КЛЕТОК ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ β-ГЕКСОЗАМИНИДАЗЫ А	116
Кузиева Н.Х., Абдульмянова Л.И. ОТБОР ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ ПО АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ АКТИВНОСТИ	118
Кулдошова К.М., Наврузов С.Б., Шомахаматов Ш.Ш, Хашимова Н.Р., Бабаева Д.Т., Ахунов А.А. ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ КАТАЛАЗЫ, ПЕРОКСИДАЗЫ, СУПЕРОКСИДДИС- МУТАЗЫ, АСКОРБАТ ПЕРОКСИДАЗЫ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПАХ ХЛОПЧАТНИКА	120
Курбонов А.Ё. СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА, УСТОЙЧИВЫХ К ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОМУ И ФУЗАРИОЗНОМУ ВИЛТУ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ	123
Маджидова Р.Х, Чарышникова О.С, Баев А.Ю. ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ КСАНТИНОКСИДАЗЫ ПРИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ УГАРНЫМ ГАЗОМ	126
Максимчева Г.В, Циферова Н.А, Мерзляк П.Г, Сабилов Р.З, Баев А.Ю. ВЛИЯНИЕ ПОЛИ-Ф НА СОКРАЩЕНИЕ КАРДИОМИОЦИТОВ НЕОНАТАЛЬНЫХ КРЫС	128

Небесная К.С, Баев А.Ю. ОЦЕНКА МИТОХОНДРИАЛЬНОГО МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ КЛЕТОЧНЫХ МОДЕЛЯХ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА	130
Небесная К.С, Икромова Ф.Р, Газиева Ш.Ф, Комилова Н.Р. Сыров В.Н, Баев А.Ю. β ЭКДИСТЕРОН ОКАЗЫВАЕТ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА БИОЭНЕРГЕТИКУ НЕЙРОНОВ И АСТРОЦИТОВ ПРИ РОТЕНОНОВОЙ МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА.....	132
Нурматова М.И., Ахунов А.А. ВЛИЯНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА НА ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ ГИПЕРТЕРМИИ	134
Нурматова М.И., Ахунов А.А. ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ ДИНАМИКЕ ВРЕМЕНИ.....	137
Отаева З.М. Насметова С.М. ВЫДЕЛЕНИЕ ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ ИЗ РАСТЕНИЙ <i>VINCAROSEA</i> - ПРОДУЦЕНТОВ ВИНКА-АЛКАЛОИДОВ.....	139
Петренко О.А., Щеняцкая О.В., Щербакова Ю.В. ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭКСТРАКТОВ	141
Ризаев Д.М, Зиявитдинов Ж.Ф, Шеримбетов С.Г, Адиллов Б.Ш, Курганов С.К, Пулатов О.Р. СЕКВЕНИРОВАНИЕ ГЕНА DREV2A, УЧАСТВУЮЩЕГО В ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ, ИЗ РАСТЕНИЯ <i>HALOXYLON ARHYLLUM</i> (MINKW.) ILJIN	143
Розумбетов К.У. ВЗАИМОСВЯЗЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕКА И ТОНУСА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДОБАВОЧНОГО ДЫХАТЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	146
Розумбетов К.У. СОПОСТАВЛЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЮНОШЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ КАРАКАЛПАКСТАНА	148
Рустамов Х.Р., Баев А.Ю. ПРЕДСКАЗАНИЕ КОНФОРМАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ БЕЛКОВ ПРИ ПОМОЩИ AF-MULTIMER И MSA-КЛАСТЕРИЗАЦИИ	150
Рустамов Х.Р, Баев А.Ю. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АКТИВАЦИИ ПУРИНОРЕЦЕПТОРА P2Y1R ПОЛИФОСФАТАМИ.....	151

Саидбаева Л.М, Топилова Ф.М, Кимсанова Г.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕВУШЕК ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ	153
Салимова С.Б., Насметова С.М. ЭНДОФИТНЫЕ БАКТЕРИИ ЧИСТОТЕЛА (<i>Chelidonium majus L.</i>) КАК ИСТОЧНИКИ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	156
Семерня Е.П, Солдатова А.В, Сариев А.У, Баев А.Ю. ОЦЕНКА НЕЙРОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА НАНО- ЧАСТИЦ СЕЛЕНА НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА У КРЫС	157
Суярова Р.А., Кондрашева К.В. ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЭНДОФИТОВ ИЗ СЕМЯН ГАЛОФИТОВ.....	159
Тагайалиева Н.А, Баратов К.Р, Амонова Д. М, Рахмонова Г.Г, Мухитдинов Б.И, Каланова М.А, Усмонов Ш.Т, Тураев А.С. ГЕНОТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНЬЮГИРОВАННОЙ ФОРМЫ ДОКСОРУБИЦИНА В ТЕСТЕ <i>IN VITRO</i>	161
Толлибоева Ф.Т, Юлдашева П.Б, Усмонова Д.Х, Комилова Н.Р, Мирходжаев У.З, Баев А.Ю. СОЗДАНИЕ РОТЕНОН ИНДУЦИРОВАННОЙ МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА, В КАЧЕСТВЕ МОДЕЛИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ.....	164
Тухтаев Д.Д., Кузиев Ш.Н., Умарова Г.Б., Мухамаджонова Г.М., Хамроев С.Х., Далимова С.Н. АМИНОКИСЛОТАЛАР ВА ГКМАТ ДАН ИБОРАТ БЎЛГАН КОМПОЗИЦИЯНИ ПАРАЦЕТАМОЛ БИЛАН ЗАХАРЛАН- ГАН КАЛАМУШЛАРНИНГ ЖИГАР БИОЭНЕРГЕТИКА- СИГА ТАЪСИРИ	167
Хакимова Р.З. РОЛЬ ПРОЛИНОВ В РЕГУЛЯЦИИ КЛЕТОЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ МЕТИЛ-ДНК СВЯЗЫВАЮЩЕГО БЕЛКА KAISO.....	169
Хамдамова Н.А., Выпова Н.Л., Юнусова М.Х., Кузиев Ш.Н., Умарова Г.Б., Мухамаджонова Г.М., Далимова С.Н. КАРРАГИНИН ЁРДАМИДА ҲОСИЛ БЎЛГАН ТРОМБОЗ МОДЕЛИГА ЎСИМЛИК ПРЕПАРАТЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ.....	171

Хасанов Ф.А., Баев А.Ю. ИШЕМИЯ-РЕПЕРФУЗИЯ МОДЕЛИДА НАДФН ОКСИДАЗА ТЕРАПЕВТИК НИШОН СИФАТИДА.....	173
Цай Е.А., Цой В.Э., Курмаева Д.Н., Нуриддинов Ш.Ж., Далимова Д.А., Хакимов Б.Б. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАРКЕРОВ РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР, HPLC-MS И GC-MS: ПЕРСПЕКТИВЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ.....	175
Царегородцева Т.С., Губайдуллина А.А., Каюмова Б.Р., Шаршакова А.А., Шаймарданова А.А., Соловьева В.В., Ризванов А.А. АНАЛИЗ УРОВНЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ АРИЛСУЛЬФАТАЗЫ А ПОСЛЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ С ПОМОЩЬЮ РЕКОМБИНАНТНОГО АДЕНОАССОЦИИРОВАННОГО ВИРУСА.....	177
Шаршакова А., Шаймарданова А.А., Ибрахим Ахмад, Каюмова Б.Р., Царегородцева Т.С., Губайдуллина А.А., Соловьева В.В., Ризванов А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ КРОСС-КОРРЕКЦИИ ДЕФИЦИТА В-ГЕКСО- ЗАМИНИДАЗЫ А В КЛЕТКАХ ПАЦИЕНТА С БОЛЕЗНЬЮ ТЕЯ-САКСА	179
Шерматов Ш.Э., Усманов Д.Э., Убайдуллаева Х.А., Камбурова В.С., Буриев З.Т., Абдурахмонов И.Ю. ЭКСПРЕССИЯ СПАЙК-БЕЛКА ВИРУСА SARS-COV-2 В РАСТЕНИЯХ ТОМАТА (<i>SOLANUM LYCOPERSICUM</i>).....	180
Ширлиева Г.Д., Есимбетов А.Т. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ И ДЕВУШЕК, НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ	182

SECTION: EARTH SCIENCES. GEOLOGY AND GEOPHYSICS

Abdurahmonov B.G., Kuchkarov K.I. SHARQIY O‘ZBEKISTONDA TEKTONIK HARAKATLAR FAOLLIGI VA GNSS KUZATUVLARI	184
---	------------

Babayev G.R., Aliyev Z.V., Shirinova-Musayeva A.A. EARTHQUAKE HAZARD SIMULATION BASED ON MAGNETIC SUSCEPTIBILITY OF ROCKS (AS A CASE STUDY: ABSHERON PENINSULA)	186
Babayev G.R., Shirinova-Musayeva A.A., Aliyev Z.V SEISMIC HAZARD MODEL WITH $M_w=7$ SHAKI- ZAGATALA EARTHQUAKE FOR THE NORTHERN SLOPE OF THE LESSER CAUCASUS (AZERBAIJAN)	187
Davronov O.O'., Aliqulova Sh.R. YAYLOV YERLARINI BAHOLASHNING NAZARIY-HUQUQIY ASOSLARI	189
Guliyev E.Kh. PALEOENVIRONMENTAL AND PALEOCLIMATIC RECONSTRUCTION OF MIDDLE JURASSIC AND UPPER CRETACEOUS SEQUENCES OF THE LOK-KARABAKH ZONE BASED ON GEOCHEMICAL APPROACHES	192
Jumaev D.D. PROBABILISTIC SEISMIC HAZARD ASSESSMENT FOR UZBEKISTAN	194
Kamishov V.S, Khalmatov R.A. PRODUCTIVE ASSOCIATIONS OF GOLD AT THE KARASAY ORE OCCURRENCE	197
Mardiyev I.O., Ziyabov Sh.R., Ergashov A.J. QIZILOLMASOY MA'DANLI MAYDONIDAGI QIRRALI MA'DANLI UCHASTKASI TOG' JINSLARINING OLTIN VA KUMUSHGA ISTIQBOLLILIK XUSUSIYATLARI	199
Musurmankulova Sh.A. TERASSALI YER TUZISH ISHLARINING HOZIRGI HOLATI, AFZALLIK VA KAMCHILIKLARI.....	201
Oripov N.K., Bozorov J.Sh. BINOLARNI EKSPLUATATSIYA QILISH DAVRIDA ASOS GRUNTLARINING SEYSMIK XUSUSIYATLARINI O'ZGARISHINI BAHOLASH.....	204
Stele A., Linck R., Fassbinder J.W.E. GEOPHYSICS IN BAVARIAN CULTURAL HERITAGE PRESERVATION	206
Vahobov J.A., Zakirov A.Sh., Oripov N.K. DETERMINATION OF SEISMIC PARAMETERS OF THE CONSTRUCTION SITE ON THE BASIS OF ENGINEERING GEOPHYSICAL STUDIES	209
Xayriddinov B.B. KARVONGUZAR MAYDONINING STRUKTURAVIY XARITASINI ISHLAB CHIQISH	211

Yadigarov E.M., Muhammadqulov N.M. TEMIRKON MA'DANLI MAYDONINING GENEZISI VA GEOFIZIK TASNIFI.....	213
Yusupov V.R., Sattorova N.A., Sagdullayeva K.A., Nazarov S., Hakimov E., Shaxriyev B.B. GIDROGEOSEYSMOLOGIK PARAMETRLARDA KUCHLI ZILZILALAR DARAKCHILARINI NAMOYON BO'LISHINING STATISTIK TAHLILI	215
Ziyabov Sh.R., Shonazarov Sh.X., Majidova Sh.M. FARG'ONA KUZATUV STANSIYASIDAGI XAVFLI EKZOGEN GEOLOGIK JARAYONLAR MONITORINGI	217
Абдуллаев Н.К., Атабаев Д.Х. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ГИС ЮРСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БХНГР	219
Абдурайимова О.Б. ЗАРАФШОН ҲАВЗАСИДАГИ СУВ ОМБОРЛАРИНИНГ ГЕОЛОГИЯСИ.....	222
Азимов А.М. ИНТЕГРАЦИЯ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКЕ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ.....	224
Алимухамедов И.М., Мамарозиков Т.У. ВЫЯВЛЕНИЕ АКТИВНЫХ РАЗЛОМНЫХ ЗОН ПО ДАННЫМ СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО РАДАРА С СИНТЕЗИРОВАННОЙ АПЕРТУРОЙ.....	226
Амиров Э.М., Марипов Б.Б. ПРОГНОЗНО-ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОЩАДЬ КАТЫРТАС – РЕЗЕРВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ КРИТИЧЕСКИХ МЕТАЛЛОВ УЗБЕКИСТАНА	228
Антонов А, Е., Джаббаров Б.Н. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАНА....	230
Аронов А.Г., Беляева В.А., Мартинович Ю.В., Терещенко К.В. ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ НА ГРАНИТНОМ КАРЬЕРЕ В БЕЛАРУСИ.....	233
Атабаева Ф.Р, Абдуллаев Н.К, Атабаев Д.Х, Раджабов Ш.С. СВЯЗЬ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ С СОВРЕМЕННЫМИ ЭНДОГЕННЫМИ РЕЖИМАМИ НА ПРИМЕРЕ ДЕНГИЗКУЛЬСКОГО ПОДНЯТИЯ.....	236

Бегжонов Д.И., Турғунбоев Б.А. ДАЙКАЛИ МАЙДОНИДА ТАРҚАЛГАН ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ТАВСИФИ (МОЛГУЗАР ТОҒЛАРИ).....	238
Ёдгоров Ш.И., Авазов А.Б., Мухаммадқулов Н.М. ДЕТЕРМИНИСТИК УСУЛДА АНДИЖОН ШАҲРИ ҲУДУДИНИНГ СЕЙСМИК РИСКНИ БАҲОЛАШ НАТИЖАЛАРИ.....	241
Закиров А.Ш., Янбухтин И.Р., Мамарозиков Т.У., Мусаев У.Т. НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ГЕОФИЗИКИ В АРХЕО-ЛОГИИ ЮЖНОГО УЗБЕКИСТАНА.....	243
Ибрагимов Р.С., Ибрагимова Т.Л., Мирзаев М.А. АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОДИЧНОГО ЧИСЛА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ.....	245
Исокова Ф.И. РАСШИРЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ УЗБЕКИСТАНА – КЛЮЧ К РАЗВИТИЮ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ.....	247
Кан К.Э. ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗИ ПОРИСТОСТИ И ПЛОТНОСТИ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРНЫХ ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЧАРДЖОУСКОЙ СТУПЕНИ.....	249
Кривошеева А.Н. МЕТОД МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ НАНОТЕХНОЛОГИИ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В ИССЛЕДОВАНИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	251
Ли В.Р. СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАМАНГАН - ТЕРГАЧИНСКОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО БЛОКА.....	254
Ли В.Р. ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ КАРАУМБЕТСКОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО БЛОКА.....	256
Магдиев М.М. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСАДОЧНОСТИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ ГОРОДА ДУШАНБЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН.....	259
Мансуров А.Ф. ЧИЗИҚЛИ ИНШООТЛАР СЕЙСМИК ЗАЙФЛИГИНИ БАҲОЛАШ МЕЗОНЛАРИ.....	262
Межеловская С.В, Межеловский А.Д, Юшин К.И. НЕОАРХЕЙСКИЙ ЭТАП ГРАНИТИЗАЦИИ НА СЕВЕРОВОСТОКЕ КАРЕЛЬСКОГО КРАТОНА.....	264
Мусаев У.Т., Закиров А.Ш., Янбухтин И.Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОТОЧНОЙ МАГНИТОМЕТРИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СКРЫТЫХ ПОДЗЕМНЫХ СТРУКТУР ...	265

Мухаммедрахимов Ч.Ш., Атабаев Д.Х. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ ДЛЯ ДАННЫХ ПО ТИПАМ ПОДВИЖЕК	268
Набиев Ш.Т. ПУТИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МОДЕРНИЗАЦИЮ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БУЗАХУРСКОЙ ГРУППЫ	270
Насимов Ж.А., Аширов Ф.У., Кобиллов З.М. МУРАККАБ ГЕОЛОГИК ШАРОИТДАГИ ТОҒ ЖИНСЛАРИДАН КЕРН ЧИКИШИНИ ОШИРИШНИНГ МУҚОБИЛ УСУЛИ	273
Нурматов У.А., Шукуров З.Ф., Исроилов Х.Б., Қултаев С.К., Исмаатов Ш.Э. ФАОЛ ЕР ЁРИҚЛАРИНИ АНИҚЛАШДА МАГНИТОМЕТРИЯ ВА РАДИОМЕТРИЯ УСУЛЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ (НАМАНҒАН ВИЛОЯТИ ХУДУДИ МИСОЛИДА)	275
Оразов Д.Т. СРАВЕННЕ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДАТЧИКОВ ПРИ СЪЕМКЕ С БПЛА	278
Орипов С.Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗЛОМОВ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И ИХ ГИПОЦЕНТРОВ КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ В СЕЙСМОЛОГИИ И ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ РИСКОВ	279
Орипова Н.И., Кривошеева А.Н. ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА И МИКРОМИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ АМАНТАЙТАУ	282
Отажоновна Ш.Х., Данько Д.А., Юсупов Д.Д. ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ОБРАТНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ	284
Павлова В.Ю., Акбашев Р.Р. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СОПКИ НИКОЛЬСКОЙ (ГОРОД ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ)	287
Пупышев Ю.С. СТРОЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ ГРЯДОВОГО РЕЛЬЕФА В КУРАЙСКОЙ КОТЛОВИНЕ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)	289
Рустамов Ш.Ш., Шакаров Т.И., Уразалиева С.Ш., Абдумурадова М.А. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНЫХ РУД В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ К ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ	291

Садиров Р.М., Карабаев.М.С. ТИПОМОРФИЗМ КАРБОНАТОВ МЕТАСОМАТИТОВ И РУД ГОР АУМИНЗА- БЕЛЬТАУ	294
Хусомиддинов А.С, Ядигаров Э.М, Мансуров А.Ф. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРОСАДОЧНЫХ СВОЙСТВ ЛЕССОВЫХ ПОРОД ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	296
Штомпель К.В, Павлова В.Ю, Воронин П.О. ГЕОХИМИЯ МАЛКИНСКИХ ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКОВ (КАМЧАТКА)....	299
Юсупов Д.Д., Орипов Н.К., Мамарозиков Т.У., Отажонова Ш.Х. ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТНОГО ХАРАКТЕРА СРЕДЫ ПОД ИНЖЕНЕРНЫМ ОБЪЕКТОМ.....	301
Юсупов Д.Д., Мамарозиков Т.У., Отажонова Ш.Х. РАБОТА АЛГОРИТМА УМНОГО ОСРЕДНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СТРОЕНИЯ ОДНОМЕРНОЙ ГЛУБИННО- СКОРОСТНОЙ МОДЕЛИ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ АКУСТИЧЕСКОГО КАРОТАЖА	303
Янбухтин И.Р., Закиров А.Ш., Мамарозиков Т.У., Мусаев У.Т., Орипов Н.К. ТЕВРАНЫЗЕР: ИННОВАЦИИ В СЕЙСМИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ.....	305
Янбухтин И.Р., Закиров А.Ш., Алимухамедов И.М., Мусаев У.Т. ЦЕЗИЕВЫЙ МАГНИТОМЕТР ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВАРИАЦИЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ УЗБЕКИСТАНА.....	308

SECTION: PHYSICAL SCIENCES

Abdullayev J.Sh. IMPACT OF GEOMETRY AND SURFACE EFFECTS ON CHARGE CAPACITY IN RADIAL P-N JUNCTIONS: AN ELECTROSTATIC APPROACH.....	311
Abdurasulov Y.A. Mirtadjiyeva K.T. RESEARCH ON cD GALAXIES	313
Adilov M.M., Rahimov A.A., Ismatov A.A. TiO₂/SI TAGLIK SIRTIDA BUG‘ FAZADAN NIKEL OROL NANOSTRUKTURASI SHAKLLANISHI	315
Ahadov A.A. O‘TA O‘TKAZUVCHANLIKDA KRITIK HARORATNING TASHQI BOSIMGA BOG‘LIQLIGI UCHUN TERMODINAMIK MODEL	317

Akhmedzhanov F.R. and Toshpulatov I.Sh. ANISOTROPY OF NONLINEAR ELASTIC PROPERTIES IN GaAs CRYSTALS....	319
ISTAMOV D.B. LIMITING CHARACTERISTICS OF SILICON DIODE TEMPERATURE SENSORS IN VARIOUS CURRENT TRANSPORT MECHANISMS	321
Murodov J.X., Yuldashev Sh.U. p-Si/SnO₂/ZnO GETEROSTRUKTURANING MEMRISTORLIK XUSUSIYATINI O'RGANISH.....	324
Navruzov F.M., Yunusov Kh.E., Fayazov A.D., Ignatovich D.V, Rogachov A.V. NANOFIBERS BIOMATERIAL ON THE BASE HYDROXYPROPYL METHYLCELLULOSE/CARBOXYMETHYLCELLULOSE AND SILVER NANOPARTICLES: MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES	326
Sadullaev S.O. CdTe THIN FILM SOLAR CELLS SIMULATION USING TCAD SENTARUS	329
Tojibayev M.M. PLASTINA YUZALI ISSIQLIK ALMASHINISH QURILMALARIDAGI JARAYONLAR GIDRODINAMIKASINING TAHLILI	331
Xalilov O.A., Mirzaqulov D.O. BL LACERTAE BLAZARINING FOTOMETIRIK TAHLILI.....	333
Yunusov Kh.E., Mirkholisov M.M., Rashidova S.Sh., Guohua Jiang, Yi Wan, Miao Yu. FORMATION, STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF NANOFIBER MAT ON THE BASE SODIUM-CARBOXYMETHYLCELLULOSE/POLYVINYL - ALCOHOL/ SILVER NANOPARTICLES COMPOSITE	335
Асфандияров И. М., Гайнуллина Э. Р. ИССЛЕДОВАНИЯ ДВОЙНОЙ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕЙ ЗВЕЗДЫ TIC 308071642 В ОБСЕРВАТОРИИ МАЙДАНАК	337
Ибрагимов Ш.Б., Умарова М.А, Юсупова Н.С, Туробов М. СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНЕНИЙ ДВОЙНЫХ ФОСФАТОВ И ВАНАДАТОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	338
Мирхалисов М.М., Юнусов Х.Э., Саримсоқов А.А., Бурхонова Х.И. КУМУШ НАНОЗАРРАЛАРИ TUTGAN МЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА ЭРИТМАСИНИНГ СИНТЕЗИ ВА УБ - СПЕКТРОСКОПИК ТАҲЛИЛИ	341

Парманова М.Т., Гайсин Р.А., Каримов Р.Г., Бурхонов О.А. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ЗВЕЗД В ОБЛАСТИ РЗС STOCK18	343
Шодиев А.А., Ибрагимова Э.М., Муссаева М.А., Искандаров Н.Э., Бахранов О.О., Турсунбаев И.З. ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ БЫСТРЫМИ НЕЙТРОНАМИ НА КРИТИЧЕСКИЙ ТОК ВТСП ЛЕНТ С НАНОЧАСТИЦАМИ ..	346

SECTION: CHEMICAL SCIENCES

Buronov A.Y., Aisa H.A., Bozorov Kh.A. SUZUKI REACTION-BASED BIOLOGICALLY ACTIVE THIENO[3,2- d] PYRIMIDINE DERIVATIVES	349
Ismoiljonova O.B., Xudoynazarov M.Sh. 3-O-GLITSIRRET KISLOTANING YANGI AMIDLARI SINTEZI.....	351
Murtazaeva Z.I, Buronov A.Y, Nie L.F, Bozorov Kh.A. BIOLOGICALLY ACTIVE AMINES IN THE THIENO PYRIMIDINE SCAFFOLD	353
Nuriddinov Sh.J., Kakhkhorov S.A., Bozorov S.S., Dalimova D.A., Khakimov B.B. DEVELOPMENT OF A HYDROLYSIS AND METHYLATION METHOD FOR COTTONSEED OIL ANALYSIS USING GC-MS	354
Olimova H.N., Kurbanov U.X., Turg'unov Q.K., Mukarramov N.I. HELIOTROPIMUM LASIOCARPUM O'SIMLIGIDAN AJRATILGAN GELIOTRIN ALKALOIDI.....	356
Turgunov D., Nasrullayev A., Bozorov Kh. 2-BROM-6,7,8,9- TETRAGIDRO-11H-PIRIDO[2,1-b] XINAZOLIN-11- TIONNING SINTEZI	357
Tursunov Sh.Sh., Nurmanov S.E., Parmanov A.B. GLUTAR KISLOTA VINIL EFIRINI FAOLLASHTIRUVCHI REAGENTLAR YORDAMIDA SINTEZ QILISH	358
Xabibullayev J.A., Axmedov O.R., Abduraxmanov J.A., Shomurotov Sh.A., Turayev A.S. TURLI OKSIDLANISH DARAJASIGA EGA DIALDEGID SELLULOZANING BIOPARCHALANUVCHANLIGINI O'RGANISH	361
Xudoynazarov M.Sh., Ismoiljonova O.B. NAFTIL SIRKA KISLOTASINING AYRIM GETEROHALQA TUTGAN AMIDLAR SINTEZI.....	363

Киньшакова Е.В., Торамбетов Б.С., Кадирова Ш.А. ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ (5-МЕТИЛ-1,3,4- ТИАДИАЗОЛ-2-ИЛТИО) УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ С ИОНАМИ 3d-МЕТАЛЛОВ	365
Малышев М.С., Резникова Н.В., Мирзахидов Х. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ 2- АЦЕТИЛАМИНО-БЕНЗОИМИДАЗОЛА И МЕДАМИНА ГЕЛЯМИ НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА	368
Матмусаев И.К., Шакаров Т.И., Исмаилов В.З., Махкамбоева М.Р. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОТХОДОВ ФЛОТАЦИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД МОФ-2 В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА	369
Рахматуллаев И. СИНТЕЗ N – β– D – ГЛЮКОПИРАНО- ЗИЛЬНОГО АНАЛОГА 5–ФТОРУРАЦИЛА И МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР 1,2,4 – ТРИАЗОЛ – 3 – КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ	371

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
OF YOUNG SCIENTISTS
«SCIENCE AND INNOVATION»:
COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS**

Tashkent – «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi» – 2024

Editor:	M. Haitova
Technical editor:	M. Tursunov
Designer:	Sh. Zoxidova
Proofreader:	S. Muratova
Computer layout designer:	M. Zoyirova

E-mail: nashr2019@inbox.ru. Tel.: +99899.920-90-35

№ 3226-275f-3128-7d30-5c28-4094-7907, 10.08.2020.

Allowed to publication 07.11.2024.

Format 70x100¹/₁₆. Font «Times New Roman».

Offset printing.

Conditional printed sheet: 25,0. Edition printed sheet: 24,5.

Circulation: 50. Order: № 190.

**Published by «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi».
100174, Tashkent city, Olmazor district,
Ziyo, Talabalar street, House № 96-1.**