

INTERNATIONAL SCIENTIFIC
CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS
**SCIENCE AND
INNOVATION
2023**



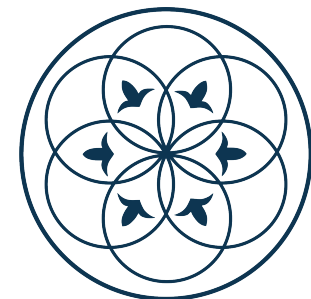
CENTER FOR ADVANCED
TECHNOLOGIES



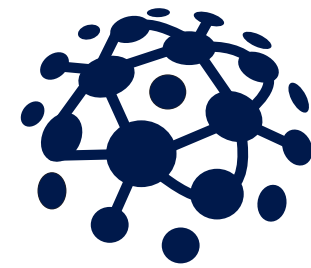


CENTER FOR ADVANCED
TECHNOLOGIES

SCIENCE AND INNOVATION 2023



ALGIMED



Lab & Production Solutions



УДК: 001.895(100)(063)

ББК: 72.4ж

Международная научная конференция молодых учёных «Наука и инновации»: сборник научных трудов : 19 октября, 2023 года / Министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан, Центр передовых технологий. – Ташкент : Центр передовых технологий, 2023. – с.

ISBN 978-9943-6735-2-6

<https://www.doi.org/10.36522/Scienceandinnovation>

В сборник включены материалы, представленные участниками Международной научной конференции молодых учёных «Наука и инновации», отражающие наиболее актуальные проблемы исследований, проводимых в Республике Узбекистан, ближнем и дальнем зарубежье.

Авторы материалов – известные учёные и молодые специалисты в области биологии, медицины, фармацевтики, сельского хозяйства, геологии и геофизики, химии, физики, активно участвующие в развитии новаций и популяризации науки и построения экосистемы стартапов, разработке прорывных технологий, раскрывающие особенности инфраструктуры инновационной деятельности, результаты международного взаимодействия и сотрудничества.

Сборник Международной научной конференции «Наука и инновации» представляет интерес для широкого круга исследователей, преподавателей высших образовательных учебных заведений, докторантов, магистрантов.

Сборник научных трудов Международной конференции «Наука и инновации» рассмотрен и одобрен на Ученом совете Центра передовых технологий при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан (протокол № 19 от 3 октября 2023 г.)

За содержание и достоверность представленных статей ответственность несут авторы.

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 Abdullaev A.A.

Members of the organizing committee:

PhD Dalimova D.A.

PhD Levitskaya Yu.V.

PhD Alimukhamedov I.M.

PhD Nazarov Kh.T.

PhD Charishnikova O.S.

Head of Department Yudakov A.A.

Head of Department Madumarov Kh.Kh.

Editorial board:

Chief Editor: Doctor of Biological Sciences Abdullaev A.A.

Technical editor: Sakhulova N.B.

PhD Dalimova D.A.

PhD Levitskaya Yu.V.

PhD Alimukhamedov I.M.

PhD Nazarov Kh.T.

PhD Charishnikova O.S.

PhD Zakirov A.Sh.

PhD Tursunkulov O.M.

PhD Baev A.Yu.

PhD Bozorov S.S.

PhD Rejapova M.M.

PhD Yanbukhtin I.R.

PhD Sokhibnazarova Kh.A.

Оргкомитет

Председатель оргкомитета: д.б.н., профессор Турдикулова Ш.У.

Сопредседатель оргкомитета: д.б.н. Абдуллаев А.А.

Члены оргкомитета:

к.б.н. Далимова Д.А.

к.б.н. Левицкая Ю.В.

к.г.-м.н. Алимухамедов И.М.

к.ф.-м.н. Назаров Х.Т.

PhD Чарышникова О.С.

Зав. отделом Юдаков А.А.

Зав. отделом Мадумаров Х.Х.

Редколлегия:

Главный редактор: д.б.н. Абдуллаев А.А.

Технический редактор: Сахулова Н.Б.

к.б.н. Далимова Д.А.

к.б.н. Левицкая Ю.В.

к.г.-м.н. Алимухамедов И.М.

к.ф.-м.н. Назаров Х.Т.

PhD Чарышникова О.С.

к.т.н. Закиров А.Ш.

к.ф.-м.н. Турсункулов О.М.

PhD Баев А.Ю.

PhD Бозоров С.С.

PhD Режапова М.М.

PhD Янбуктин И.Р.

PhD Сохибназарова Х.А.

**УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
«НАУКА И ИННОВАЦИИ»!**

Я рада приветствовать Вас на нашей очередной Международной конференции.

Неоспоримо, что экономика XXI века основана на знаниях, сегодня наука генерирует идеи, а производство обеспечивает их воплощение на практике. Опыт развитых стран доказывает, что для долгосрочного устойчивого роста необходим перевод экономики на инновационный путь развития. Сегодня в Узбекистане широко реализуются реформы по преобразованию науки, и руководство нашей страны оказывает предельное внимание развитию науки и инновации, а также интеграции науки с производством. Создаются условия для выхода научных разработок в реальные продукты, для стимулирования стартап-движения создаются инновационные центры, и наш Центр передовых технологий также участвует в этом процессе: мы не только разрабатываем наукоемкие технологии и продукты, но и оказываем поддержку новым стартап-компаниям через программу акселерации, помогая ученым, особенно молодым, претворять свои идеи и разработки в реальные продукты.

В Центре передовых технологий выполняются исследования в области биотехнологии, биофизики, биохимии, генетики человека, клеточной и тканевой инженерии, геофизики и наноминералогии, физики и наноматериалов, а также в области нового научного направления – фудомикс, и поэтому интересы проводимой нами научной конференции затрагивают практически все сферы естественных наук

Надеюсь, что наша конференция станет той самой площадкой, на которой ученые разных стран и областей науки смогут обменяться своими мнениями, обсудить достигнутые результаты и выработать конкретные практические рекомендации, способствующие совершенствованию и дальнейшему развитию научной инфраструктуры.

Желаю успехов всем участникам конференции!

**Заместитель министра,
директор Центра передовых технологий Турдикулова Ш.У.**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Приветственное слово Заместителя министра инновационного развития Республики Узбекистан, директора Центра передовых технологий, доктора биологических наук, профессора, **Турдикуловой Ш.У.**

СЕКЦИЯ: БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....19

EFFECT OF THE ILE105VAL VARIANT OF THE GSTP1 GENE ON THE RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Abdukhalimova S.A., Kurmaeva D.N., Nuriddinov Sh.Dj., Alyavi B.A., Uzokov J.K., Abdullaev A.X., Nurmatova S.B., Dalimova D.A.....19

Cis-acting SNPs rs10176176 AND rs11220462 ARE ASSOCIATED WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS RISK IN UZBEK POPULATION

Abdullaev A., Abdullaeva G., Zakirova D., Aguryanova E., Honboev F., Tahirova F., Alihanova N.....20

META-ANALYSIS-BASED DEVELOPMENT OF CARDIO-VASCULAR DISEASES AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS RISK ASSESSMENT SNPS PANEL

Abdullaev A., Abdullaeva G., Zakirova D., Tahirova F., Aguryanova E., Honboev F.....21

MOLECULAR ASSESSMENT OF APPLE VARIETAL DIVERSITY IN UZBEKISTAN FOR GENETIC RESISTANCE TO MAJOR PATHOGENS

Abdullaev A., Turdieva M., Rejapova M., Raxmatullaev A., Abdurakhimov A.22
PRELIMINARY STUDY OF ANTIHYPOXIC ACTIVITY OF *RHODIOLA HETERODONTA* L. ETHANOLIC EXTRACT

Abdullaeva M.O., Rahmonova G.G., Gayibova S.N., Aripov T.F.....23
DETERMINATION OF BACTERIA CAUSING URINARY TRACT INFECTIONS AND THEIR ANTIBIOTIC RESISTANCE

Abdunabiev A.M., Gulomov J.I., Urmonaliev Sh.U., Reyimbergenova Z.A., Abduvokhidova Y.O., Ermatova H.Y., Sohibnazarova Kh.A. Dalimova D.A...25

IN VITRO CULTURE OF INDUSTRIAL VARIETIES AND WILD SPECIES OF GRAPES CULTIVATED IN UZBEKISTAN

Abdurazzakov K., Yakubov M.....26
ANTIMICROBIAL AND BACTERIOCINOGENIC ACTIVITY OF BACTERIA OF THE LACTOBACILLACEAE FAMILY ON ENTEROBACTER CLOACAE

Abduvohidova Y.O., Urmonaliyeva Sh.U., Reyimbergenova Z.A., Abdunabiev A.M., Ermatova H.Y., Gulomov J.I., Sohibnazarova Kh.A., Dalimova D.A.....27

INTEGRATED APPROACH IN CYTOGENETIC DIAGNOSTICS OF HEMOBLASTOSIS (Case Study)

Alimov T.R., Assessorova Y.Y., Mustafina L.K., Kodirova I.T., Nuriddinova N.H., Boboev K.T.....28

TURLI MUDDATDA SAQLANGAN G'O'ZA (*G. HIRSUTUM* L.) URUG'LARIDA UNUVCHANLIK KO'RSATKICHI

Azimova L., Hasanova Sh.A., Ernazarova D.Q.....	30
USE OF CELL BIOTECHNOLOGIES FOR PHARMACEUTICAL APPLICATIONS	
Baykulov A.K., Akramov D.Kh.....	31
INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE "GREEN" PHASE OF CULTIVATION OF MICROALGAE <i>DUNALIELLA SALINA</i> AR-1	
Baymurzaev E.N., Tonkikh A.K., Verushkina O.A.....	32
CONDUCTING ONE-STEP REVERSE TRANSCRIPTION REAL-TIME PCR AMPLIFICATION FOR THE DETECTION OF SARS-COV-2 CORONAVIRUS.	
Esonova G., Abdurakhimov A., Muminov M., Ibragimova Sh., Abdullaev A., Dalimova D., Turdikulova Sh.....	33
VINKANIDIN XLOGRIDRAT INDOL ALKALOIDINING KARDIOMIOTSIT POST-REST POTENSIATSIYA QIYMATIGA TA'SIRINI BAXOLASH	
Ibragimov E.B., Jumayev I.Z., Usmanov P.B., Adizov Sh.M.....	34
MARKERS OF INSULIN RESISTANCE IN THE HIPPOCAMPAL TISSUES OF RATS WITH EXPERIMENTAL NEURODEGENERATIVE DISORDER	
Ishanhodjaev T.M., Artykbaeva G.M., Mustafakulov M.A., Ibragimova E.A, Saatov T.S.....	35
ASSOCIATION OF IGF2BP2 RS1470579 POLYMORPHISM WITH T2DM IN UZBEK POPULATION	
Khonboev F.Z., Aguryanova E.S., Zakirova D.V., Tahirova F.A., Alikhanova N.M., Abdullaev A.A.....	37
ELEKTR MAYDONINING ALFA-SINUKLEIN OQSILIGA TA'SIRI: MOLEKULYAR DINAMIKA SIMULYATSIYA TADQIQIDLARI	
Mahkamov M.X., Razzoqov J.I., Xursandov J.X.....	38
COMPARATIVE BIOCHEMICAL ANALYSIS OF GENE-KNOCKOUT COTTONSEEDS	
Mamatkulova Sh.Kh., Kamburova V.S., Isomiddinova O.L.....	38
MAKKAJO'XORINING QURG'OQCHILIKKA MOSLASHGAN BIOTEXNOLOGIK LINIYALARINI CRISPR/CAS9 USULI YORDAMIDA YARATISH	
Murodov A.A., Ayubov M.S., Mirzahmedov M.M., Obidov N.Sh., Mamajonov B.O., Yusupov A.N., Kamolova L.X.....	40
MITOCHONDRIAL ALTERATIONS IN CHARCOT-MARIE-TOOTH TYPE 4B3 CAUSED BY THE MTMR5/SBF1 MUTATIONS	
Nafisa R. Komilova, Ulugbek Z. Mirkhodjaev, Andrey Y. Abramov	41
<i>MACLURA POMIFERA</i> MEVASINING MAKRO-MIKRO ELEMENTLAR VA SUVDA ERUVCHAN VITAMINLAR TARKIBINI O'RGANISH	
Nazarova. S.B., Nazarov G'. A., Normatov A.M.....	42
YUMSHOQ BUG'DOY (<i>TRITICUM AESTIVUM L.</i>) NAVLARI VA IZOGEN TIZMALARIDA AYRIM SSR DNK MARKERLARI YORDAMIDA GENETIK POLIMORFIZMNI TAXLIL QILISH	
Ochilov B.O., Meliev S.K., Aytenov I.S., Melikuziyev F.A., Murodova S.M., Abduxalilova G.Q.....	44

O'ZBEKISTONDAGI MAHALLIY OLMA NAVLARINI KALMARAZ KASALLIGIGA MOLEKULYAR-GENETIK CHIDAMLILIGINI MULTIPLEX PZR USULDA ANIQLASH

Rakhmatullaev A.I., Abdurakhimov A.A., Rejapova M.M., Abdullaev A.A.....46
IDENTIFICATION OF INTESTINAL MICROBIOMA BACTERIA OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

Reyimbergenova Z.A., Abdunabiev A.M., Ermatova H.Y., Abduvohidova Y.O., Urmonaliev Sh.U., Gulomov J.I., Sohbnazarova Kh.A., Dalimova D.A.....47
GENETIC DIVERSITY AND DIFFERENTIATION OF FIVE FOREIGN COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO* L.) STRAINS GROWN IN THE REPUBLIC OF BELARUS BASED ON MICROSATELLITE ANALYSIS

Tsar N.I., Parfenchyk M., Kipen V.N.....48
MITOCHONDRIAL GENOME ASSEMBLY OF *APIS MELLIFERA* L. USING ILLUMINA-SOLEXA SEQUENCING TECHNOLOGY

Tsar N.I., Parfenchyk M., Guzenko E.V.....50
TUXUM OQIDAN LIZOTSIM OQSILINI TOZALAB OLISH VA UNING ANTIMIKROB SPEKTRINI O'RGANISH

Umarova Sh.M., Muminov M.I., Abdurahimov A.A.....52
MAGNOLIYA O'SIMLIGINING TURLARINI BARGLARDAGI XLOROFIL PIGMENTLARINI OPTIK XUSUSIYATLARINI O'RGANISH

Xoshimjonova M.N., Tuxtabayeva F.M., Tychiyeva D.S.....54
CRISPR/Cas9 TEXNOLOGIYASI YORDAMIDA *XOATI* GENI NOKOUT QILINGAN SOYA LINIYALARINING SUV TANQISLIGI SHAROITIDA MORFO-FIZOLOGIK KO'RSATKICHLARINI BAXOLASH NATIJALARI

Yusupov A.N., Ayubov M.S., Mirzahmedov M., Mamajonov B.O., Obidov N.Sh., Xatamov D.G'., Murodov A.A.....56
BA'ZI DORIVOR O'SIMLIKLARDAN AJRATIB OLINGAN ENDOFIT ZAMBURUG'LARNING ANTAGONISTIK XUSUSIYATLARI

Yusupov U.K.....57
ASSOCIATION OF THE SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS IN THE RENIN-ANGIOTENSIN-ALDOSTERONE SYSTEM WITH HYPERTENSION IN THE UZBEK POPULATION

Zakirova D., Abdullaeva G., Abdullaev A., Omonova F., Aguryanova E., Ijodovna S., Mashkurova Z.....59
ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ANK1 RS 516946 НА РИСК РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА В УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Агурьянова Э.С., Абдуллаев А.А., Закирова Д.В., Хонбоев Ф.З., Тахирова Ф.А., Алиханова Н.М.....60
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТЕЛОВЫХ КЛЕТОК ИЗ ТКАНИ ПУПОЧНОГО КАНАТИКА

Азизова С.С., Гафурова А.Б., Свиридов С.В., Циферова Н.А., Чарышникова О.С.....61
ФИТОГОРМОНЛАР ТАЪСИРИДА *NITRARIA SCHOVERI* L. ЎСИМЛИГИНИ

МИКРОКЛОНАЛ КЎПАЙТИРИШНИНГ ОПТИМАЛ УСУЛИ ВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

Аманова Г.И., Абдирахимова С.Ш., Зиявитдинов Ж.Ф., Шеримбетов С.Г.¹, Адиллов Б.Ш.....62

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ *NFKB1* (rs28362491) И *PPARG* (rs3856806) У ЛИЦ СТАРШЕ 60 ЛЕТ

Андреева И.Н., Кузьминова Е.И., Михаленко Е.П., Байда А.В., Кильчевский А.В.....63

БИОЛОГИК ФАОЛ ЙИҒМАНИНГ ТАДҚИҚОТ ШАРОИТИДА ИММУНОСТИМУЛЯТОР ФАОЛЛИГИНИ БАҲОЛАШ.

Бахрамова Н.Н.....65

РОЛЬ МИКРОНУТРИЕНТОВ В КОРРЕКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АУТОИММУНОГО ТИРЕОДИТА

Бердиёрова С.Х., Журакулов Ш.С., Каюмов Х.Ю., Кучкарова Л.С.....66

ДКВ-6 ва ДКВ-8 конъюгатларининг миокард хужайраси СР Ca²⁺-АТФаза га таъсирини гипоксия шароитида баҳолаш.

Бобоев С.Н., Жумаев И.З., Усманов П.Б., Журакулов Ш.Н.....68

ВЛИЯНИЕ ДЕПРИВАЦИИ СНА У СТУДЕНТОВ МЕДИКОВ С ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬЮ НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Восиева З.А., Нурализода М.А., Халимова Ф.Т.....69

МОДИФИЦИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ОККЛЮЗИИ СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ КРЫС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Газиёва Ш.Г., Баев А.Ю., Сариев А.У.....71

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ИХ ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ЛИПОАСПИРАТА

Гафурова А.Б., Азизова С.С., Циферова Н.А., Чарышникова О.С.....72

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАГЕНОМНОГО И ЭКЗОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПАЦИЕНТА С ВЗК

Горбач А.В., Мазур О.Ч., Кастюкевич Л.И.....73

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННОГО ВЫВИХА БЕДРА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Джалолов М.З.....74

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ ДЕГИДРИНЫ, В ОТВЕТ НА ВОДНЫЙ ДЕФИЦИТ В СОРТАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Заинчковская А.Н., Фомина Е.А., Кушанов Ф.Н., Урбанович О.Ю.....76

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ *CBF1*, *CBF2* И *CBF14* В СОРТАХ И СОРТООБРАЗЦАХ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В МОДЕЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ ХОЛОДОВОГО СТРЕССА

Заинчковская А.Н., Фомина Е.А., Зубкович А.А., Урбанович О.Ю.....78

РИСК РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У НОСИТЕЛЕЙ АЛЛЕЛИ А ПОЛИМОРФИЗМА RS10965250 ГЕНА *CDKN2A* В УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Закирова Д.В., Агурьянова Э.С., Хонбоев Ф., Тахирова Ф.А., Алиханова Н.М., Абдуллаев А.А.....	80
F-25 АЛКАЛОИДИНИНГ ВАЗОРЕЛАКСАНТ ТАЪСИРИДА РЕЦЕПТОР-БОШҚАРИЛУВЧИ Ca²⁺_R-КАНАЛЛАРИНИ РОЛИ	
Зарипов А.А., Есимбетов А.Т., Абдуллаева Н.У., Усманов П.Б., Жўракулов Ш.Н.....	81
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ rs10735810 ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА РЕЦЕПТОРА ВИТАМИНА D И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ПАТОГЕНЕЗЕ ОСТЕОПОРОЗА	
Ибрагимов З.З. Ибрагимова Э.А. Абдурахимов С.А. Саатов Т.С.....	82
ПРОТИВОДИАРЕЙНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ MORUS MULTICAULIS	
Ибрагимов М.Б., Эгамова Ф.Р., Куронбоева М.О., Жауынбаева К.С.....	83
ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В КЛЕТОЧНОЙ МОДЕЛИ ИШЕМИИ И РЕПЕРФУЗИИ	
Икромова Ф.Р., Мухамедова С.Ю., Небесная К.С., Баев А.Ю.....	85
АКТИВАЦИЯ ВТОРОГО КОМПЛЕКСА ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ФОРМИРУЕТ МИТОХОНДРИАЛЬНЫЙ МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МИТОХОНДРИИ ПРИ ОСТРОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ	
Икромова Ф.Р., Хаджибаев А.М., Туляганов Д.Б., Акалаев Р.Н., Стопницкий А.А., Баев А.Ю.....	86
НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОТВЕТНОЙ РЕАКЦИИ ПРОРОСТКОВ СОРТА ПОРЛОК-4 НА ХЛОРИДНОЕ ЗАОЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО ОПЫТА	
Имамходжаева А.С., Рахматова Н.Р., Кушаков Ш.О., Мамаджанов А.....	87
IN VITRO КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И ТРАНСФОРМАЦИЯ, ОПОСРЕДОВАННАЯ АГРОБАКТЕРИЕЙ, В МЕТАБОЛОМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ	
Имамходжаева А.С., Убайдуллаева Х.А., Рахманов Б.К., Усманов Д.Э., Буриев З.Т.....	88
ДЕПАРАФИНИЗАЦИЯ СРЕЗОВ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ – ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЦР ДЛЯ РЯДА ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ	
Кипень В.Н., Буракова А.А., Добыш О.И., Якубовский С.В., Фридман М.В., Кондратович В.А., Лемеш В.А., Кондратенко Г.Г.....	89
ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ	
Киреев В.В., Суяров А.А., Хатамов Х.М., Абдурахимов И.И., Усманбекова Х.Т.....	91
БАЗЫ ДАННЫХ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	
Кирикиади А.С., Пшеничнов Е.А., Муминов Я.В.....	93
ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ЗАТОПЛЯЕМЫХ ПОЧВ ПОД РИСОМ	
Кодиров Э.Т., Жураева Р.Н., Зайнитдинова Л.И., Содикова Г.С.....	95

УЧАСТИЕ ФИТОГОРМОНОВ АБК И ИУК В РЕГУЛЯЦИИ ПРО- /АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ NaCl	
Кулдошова К.М., Ахунов А.А., Хашимова Н.Р.	97
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ БЕЛКА: ЭКОЛОГИЧНО, НО НЕ БЕЗОПАСНО	
Магбулова Н.А., Левицкая Ю.В., Айметова Ш.К., Джамбекова Г.С., Гариб В.Ф.	99
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОГО ФЕРМЕНТОВ ПЕРОКСИДАЗЫ И СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ	
Матчанова Д.Ш., Мухамедов Р.С.	101
ПОЛИФОСФАТЫ МОГУТ АКТИВИРОВАТЬ ГРУППУ РЕЦЕПТОРОВ P2RX - ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДОКИНГА И ДИНАМИКИ	
Махмудов А.Р., Рустамов Х.Р., Небесная К.С., Баев А.Ю.	102
ЛЕКТИНОВАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММОВ <i>ASPERGILLUS NIGER</i> AM1 И AM2	
Миндубаев А.З., Клементьев С.В., Минзанова С.Т.	104
АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА КОДИРУЮЩИХ ОБЛАСТЕЙ ГЕНОВ <i>StDMR6-1</i> И <i>StCHL1</i> ДЛЯ САЙТ-СПЕЦИФИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА КАРТОФЕЛЯ	
Михайленко П.О., Терешко В.Е., Шишлова-Соколовская А.М., Урбанович О.Ю.	106
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ КЛЕТОК U937 В ЗРЕЛЫЕ МАКРОФАГИ, ПУТЕМ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИТАМИНА D ₃ И ФОРБОЛОВОГО ЭФИРА	
Мусаматов Н.Р., Максимчева Г.В., Свиридов С.В., Циферова Н.А., Сабиров Р.З.	107
СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ СТРЕССА ПРИ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ	
Мухиддинова Д.Е., Нурализода М.А., Халимова Ф.Т.	108
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЦЕРЕБРОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ КАТАЦИНА ПРИ ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ	
Нарбутаева Д.А., Сыров В.Н.	110
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА НА ПЕРВИЧНЫХ КУЛЬТУРАХ НЕРВНЫХ КЛЕТОК КРЫС	
Небесная К.С., Максимчева Г.В., Рахматуллина Н.Ш., Баев А.Ю.	112
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ	
Низомиддинова М.С., Халилова Ш.Н.	113
ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДРОЖЖЕЙ РОДА <i>CANDIDA</i> ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ ПОД МИНЕРАЛЬНЫМ МАСЛОМ	

Низомова Д.К., Жураева Р.Н., Зайнитдинова Л.И., Лазутин К.А.....	114
ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО N-ε-АЦЕТИЛИРОВАНИЯ <i>IN VITRO</i> НА ЭНЗИМАТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛИЦЕРАЛЬДЕГИД-3-ФОСФАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ <i>ESCHERICHIA COLI</i>	
Никандров Н.А., Плеханова Н.С., Юркова М.С., Федоров А.Н.....	116
НЕРАЗВИВАЮЩАЯСЯ БЕРЕМЕННОСТЬ: НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ НА ОСНОВЕ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ	
Нишанова С.Ш., Назирова М.Б., Абдурахимов А.А., Миракбарова З.М., Каримова Л.А., Зейтулаева Э.Р., Абдуллаев А.А.....	117
2D-ПРОТЕОМИКА РАКА ЖЕЛУДКА: ИДЕНТИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ С ПОВЫШЕННЫМ СИНТЕЗОМ В ОПУХОЛИ	
Норматова М.Б., Тагайкулов Э.Х.....	118
КОГНИТИВНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ ПРИ ДИСФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
Нормухамедова И.Н., Джаббарова Г.М-К.....	120
АССОЦИАЦИЯ СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА И ПОВЫШЕНИЯ РИСКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ К ПЕРЕЛОМУ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ	
Одинаев М.Ш.....	121
ГАЛОКСИФОП-Р-МЕТИЛ ПЕСТИЦИДИ БИЛАН ЗАҲАРЛАНТИРИЛГАН КАЛАМУШ ЖИГАР МИТОХОНДРИЯСИ МЕМБРАНАСИ ПАССИВ ИОН ЎТКАЗУВЧАНЛИГИГА СОФОРОФЛАВОНОЗИД ВА НАРЦИССИН ФЛАВОНОИДЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ	
Парпиева М.Ж., Нишанбаев С.З., Бозоров Қ.М., Позиллов М.К.....	122
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА МОЛЕКУЛЫ АЛЬБУМИНА В КЛИНИКЕ	
Пузан Н.Д., Беляковский В.Н., Чешик И.А., Михайлов И.В., Громыко Н.Л.....	124
ИЗМЕНЕНИЕ ИММУННОГО ПРОФИЛЯ У ПАЦИЕНТОВ С ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ И ОБЛИТЕРИРУЮЩИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ ТЕРАПИИ СТВОЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ	
Расулов Ш.К., Иргашева Дж.З., Халимова Ф.Т.....	126
<i>G.HIRSUTUM</i> L. ТУРИГА МАНСУБ РАНГЛИ ТОЛАЛИ ҒЎЗА НАМУНАЛАРИДА ЎСИМЛИК БАҒЛАРИДАГИ ТРАНСПИРАЦИЯ ЖАДАЛЛИГИНИ ЎРГАНИШ	
Рахимова Г., Хамдуллаев Ш.А., Шавқиев Ж.Ш, Набиев С.М., Азимов А.А.....	128
ВЫЯВЛЕНИЕ ЛОКУСОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ У МЕСТНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ	
Режапова М.М., Абдуллаев А.А., Рахматуллаев А.И., Абдурахимов А.А., Далимова Д.А.....	129
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИ АЗОСПЕРМИИ МЕТОДОМ ПЕРЕКРУТА ЯИЧКА У КРЫС	

Рискиев Б. Б., Рахмедова М.Т., Сариев А.У., Икромов У. У., Аллабеганов Д. Ш., Циферова Н.А., Чарышникова О.С., Левицкая Ю.В.....	130
ВЛИЯНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ПОЛИФОСФАТА НА КАЛЬЦИЕВЫЙ ГОМЕОСТАЗ НЕОНАТАЛЬНЫХ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС	
Рустамов Х., Максимчева Г., Небесная К.С., Циферова Н.А., Баев А.Ю.....	131
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУР РЕЦЕПТОРОВ СЕМЕЙСТВА P2X ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ С ПОЛИФОСФАТАМИ	
Рустамов Х.Р., Махмудов А.Р., Баев А.Ю.....	133
DE NOVO РАЗРАБОТКА ВЫСОКО-АФИННЫХ ПЕПТИДОВ К AMPAR И NMDAR: IN VITRO ИССЛЕДОВАНИЯ	
Рустамов Х.Р., Небесная К.С., Баев А.Ю.....	134
ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИПИДНОГО СОСТАВА ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЛУКОВИЦЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛЬЮ НДС	
Саатов Т.С., Артыкбаева Г.М., Ишанходжаев Т.М., Мустафакулов М.А.....	135
ВЛИЯНИЕ СУММЫ ПОЛИСАХАРИДОВ ИЗ FERULA KUNISTANICA НА СИСТЕМУ СВЁРТЫВАНИЯ КРОВИ	
Саидходжаева Д.М. Сыров В.Н.....	137
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НУТРИГЕНЕТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В НАУКЕ, МЕДИЦИНЕ И ФИТНЕСЕ	
Самусева Т.В.....	138
РЕГИСТРАЦИЯ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИНДУЦИРОВАННОЙ ИШЕМИИ И РЕПЕРФУЗИИ У КРЫСИНОЙ МОДЕЛИ ИНСУЛЬТА	
Сариев А.У., Солдатова А.В., Баев А.Ю.....	139
ВЛИЯНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ УСЛОВИЙ В РАЗВИТИИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА У КРЫСИНОЙ МОДЕЛИ	
Солдатова А.В., Хатамова А.Э., Сариев А.У., Баев А.Ю.....	139
ПОЛИМОРФИЗМЫ ГЕНОВ SOD2 (RS4880), CAT (RS7943316 И RS1001179), GSTP1 (RS1695) И NF-KB (RS28362491) У ПАЦИЕНТОВ С РАКОМ ЛЕГКОГО	
Станкевич Ю.С., Щаюк А.Н., Андреева И.Н.....	141
УРОВЕНЬ ЦИТОКИНА TNF-α В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА	
Таштемиров А.Э., Ибрагимова Э.А., Ибрагимов З.З., Алимов Т.Р., Иргашева С.У, Ишанходжаев Т.М., Шамансурова З.М., Саатов Т.С.....	142
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ ХЛОПЧАТНИКА	
Тожибоева Д.И., Ражапов Ф.С., Салахудинов И.Б.....	144
КУЗГИ ЮМШОҚ БУҒДОЙ НАВЛАРИНИНГ ШЎРЛАНИШГА ЧИДАМЛИЛИК ДАРАЖАСИНИ WSSR МАРКЕРЛАРИ ЁРДАМИДА БАҲОЛАШ	

Хамраев Н.У., Жуманиёзова Л.Х., Кушанов Ф.Н.....	145
ОДАМ ФИБРОБЛАСТЛАРИДА PRUNE1 МУТАЦИЯСИНИНГ НООРГАНИК ПОЛИФОСФАТЛАР МИҚДОРИ ВА ҲУЖАЙРА БИОЕНЕРГЕТИКАСИГАГА ТАЪСИРИ	
Хасанов Ф.А., Ангелова П.Р., Баев А.Ю., Абрамов А.Ю.....	147
ГЕНОМЛАРАРО ДУРАГАЙЛАРДА ЧАНГ ҲАЁТЧАНЛИГИ ТАҲЛИЛИ	
Холова М.Д., Ахмедова Н.С., Кушанов Ф.Н.....	148
СТЕПЕНЬ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У БОЛЬНЫХ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ТИПА 2.	
Цай Е.А., Цой В.Э., Курмаева Д.Н., Нуриддинов Ш.Ж., Халимова З.Ю., Аляви Б.А., Абдуллаев А.Х., Узоков Ж.К., Далимова Д.А., Хакимов Б.Б.....	149
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВИТАСТЕРОИДОВ В КАЧЕСТВЕ ИММУНОСУПРЕССИВНЫХ СРЕДСТВ	
Шахмурова Г.А., Сыров В.Н., Бобаев И.Д.....	150
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНДИДАТНЫХ ЛОКУСОВ, СВЯЗАННЫХ С СИНТЕЗОМ СУБЕРИНА В ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ ХЛОПЧАТНИКА (<i>G. HIRSUTUM</i>.)	
Шерматов Ш.Э., Усманов Д.Э., Абдугаффоров А.Т., Мирзахмедов М.Х., Убайдуллаева Х.А., Буриев З.Т., Абдукаримов А., Абдурахмонов И.Ю.....	151
ПСИХОВЕГЕТАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННОГО СТРЕССА	
Шорахматов Ш.Ш., Нурализода М.А., Халимова Ф.Т.....	152
ИЗУЧЕНИЕ МЕТИЛИРОВАНИЯ CpG-САЙТОВ У ПАЦИЕНТОВ С НЕМЕЛКОКЛЕТОЧНЫМ РАКОМ ЛЕГКОГО МЕТОДОМ ТАРГЕТНОГО БИСУЛЬФИТНОГО ПЦР-СЕКВЕНИРОВАНИЯ	
Щаюк А.Н., Михаленко Е.П., Ефремов Н.А., Полюхович Ю.В., Шепетько М.Н., Кильчевский А.В.....	154
ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ЦИКЛОАРТАНОВЫХ ГЛИКОЗИДОВ ПРИ ИХ ВВЕДЕНИИ КРОЛИКАМ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ	
Эгамова Ф.Р., Сыров В.Н.....	156
БИОНАНОСЕРЕБРО КАК СТИМУЛЯТОР РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	
Эргашев Р.Б., Зайнитдинова Л.И., Лазутин Н.А., Жураева Р.Н., Мавжудова А.М., Хегай Т.Б.....	158
РОЛЬ И ЭТАПЫ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ БИОТЕХНОЛОГИИ	
Юдаков А.А.....	159
ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА <i>ACTN3</i> ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ	
Якубов М.Д., Далимова Д.А.....	161

СЕКЦИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	164
OPTICAL PROPERTIES OF CQDs DOPED TiO ₂ FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF MB	
Hojiyeva G., Khojiev Sh., Kholikov A., Akbarov Kh., Yu Li.....	164
DIALDEGIDKARBOKSIMETILSELLULOZA-SERITSIN SOPOLIMERLARNING OLINISHI	
G'oyibnazarov I.Sh., Yo'ldoshov Sh.A., Sarimsoqov A.A.....	165
COMPOSITION OF VOLATILE COMPOUNDS OF <i>STACHYS BETONICIFLORA</i>	
Mukhammadiev E.A., Mamadalieva N.Z.....	167
DEVELOPMENT OF A DERIVATIZATION METHOD FOR SUNFLOWER OIL ANALYSIS USING GC-MS	
Nuriddinov Sh.J., Kakhkhorov S.A., Bozorov S.S., Dalimova D.A., Khakimov B.B.....	168
THE PRESENCE OF ALPHA-PINENE IN THE ESSENTIAL OILS OF SOME WILD PLANTS GROWING IN TAJIKISTAN	
Sharopov F.S.....	169
THE SOLUBILITY OF THE NaClO ₃ -HNO ₃ ·N(C ₂ H ₄ OH) ₃ -H ₂ O TERNARY SYSTEM	
Sidikov A.A., Togasharov A.S.....	170
HYDROSILYLATION OF HEXOSES TO FORM DIGLYCOSILAZANES	
Tabatadze L. V., Sidamonidze N. N., Mtchedlishvili M. SH., Shonia T. M.....	172
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА МЕСТНОЙ НЕФТИ И ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА	
Балтабаева М.Ж., Юсупов Р.А.....	173
РАЗРАБОТКА ЛЁГКОГО ВЫСОКОПРОЧНОГО БЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕМЕНТА ВЫСОКОЙ АКТИВНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ПОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА	
Касимова Г.А., Нурмирзаев А.Д.....	175
РАСТВОРИМОСТЬ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ДИКАРБАМИД ХЛОРАТА КАЛЬЦИЯ - ХЛОРИД АММОНИЯ - ВОДА	
Рахмонов О.О., Тогаширов А.С.....	176
МОДИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ГЕЙЛАНДИТ-КЛИНОПТИЛОЛИТОВ	
Хуцишвили Б.Т., Иса А.Б., Тангамян Л.Ш., Цицишвили В.Г.....	178
ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН ЧЕРНУШКИ ПОСЕВНОЙ <i>NIGELLA SATIVA</i>	
Худойбердиев Т.А., Ощепкова Ю.И.....	180
БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ	
Юлдашов Б.С., Тачева О.А.....	182

СЕКЦИЯ: ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ.....184

SDSS J0806+2006 VA HS2209+1914 TANLANGAN GRAVITATION
LINZALANGAN KVAZARLARI FOTOMETRIYASI

Bekov D.X., Alimova N.R., Shoergashev Sh.I.....184

DEVELOPMENT OF A CLASSIFICATION OF SPIRAL GALAXY BULGES
BASED ON THEIR OBSERVED CHARACTERISTICS

Botirov F.U.....185

PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF TiO₂ DECORATED WITH R-
CQDS FOR ENHANCED PHOTOCATALYTIC HYDROGEN PRODUCTION

Khojiev Sh., Hemdan.S.H. Mohamed, Yu Li.....186

NaBr KRISTALLARNING NOCHIZIQLI AKUSTIK XOSSALARI

Maharov N.M., Axmedjanov F.R.....188

NUMERICAL ANALYSIS OF A SELF-GRAVITTING DISK IN THE PRESENCE
OF A HALO

Mannapova K.A., Mirtadjieva K.T.....189

ANALYSIS OF LOPSIDED INSTABILITY OF SELF-GRAVITATIONAL
SYSTEMS

Omonov A.....190

SOLAR-PUMPED OF AN Nd³⁺-DOPED ECCENTRIC CORE CIRCLE FIBER
LASER

Qakhkhorov A. G.....192

CASES OF FURTHER INTEGRABILITY OF THE EQUATIONS OF MOTION
FOR PRESENCE OF THE LOCAL INTEGRAL IN THE SPACE MODEL

Shamshiev F.T.....193

PEROVSKIT QUYOSH ELEMENTLARI UCHUNCHI AVLOD FOTOVOLTAIK
TEXNOLOGIYA

Shukurullayeva R.M., Nurumbetova L.R.....195

LASER SCRIBING OF COPPER SURFACE AT A WAVELENGTH
OF 266 NM

**Tojinazarov F.M., Sobirov B.R., Ibragimova E.M., Iskandarov N.E., Nazarov
Kh.T.....197**

YUQORI QUVVATLI YARIM O`TKAZGICHLI LAZERNING QUTIBLANISH
DARAJASIGA DOIMIY MAGNIT MAYDON TA'SIRI

Tursunqulov E.A., Qushboqov N.A.....198

SAMARALI ORGANIK QUYOSH ELEMENTLARINI OLISHDA FULLUREN
BO'LMAGAN AKSEPTORLARNING O'RNI.

Turg'unboev A.Y., Saparbayev A.A., Quvondiqov V.O.....200

LAZER NURLANISHI TA'SIRIDA NIKEL SIRTIDA HOSIL QILINGAN
PLAZMANING ELEKTRON ZICHLIGINI TADQIQ QILISH

Vapayev M.E., Sobirov B.R., Davletov I.Y., Boltaev G.S.....202

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗБРАННОГО ГРАВИТАЦИОННО-
ЛИНЗИРОВАННОГО КВАЗАРА GRAL J024848.7+191331

Алимова Н.Р., Беков Д.Х.....204

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКОЙ	
Алланазарова П.Ж.	206
РЕЗУЛЬТАТЫ ИННОВАЦИОННОЙ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ КОРРЕКЦИИ ТЕЛЕСКОПА ЦЕЙСС-600-ВОСТОЧНЫЙ И ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАТМЕНИЯ ЗВЕЗДЫ МХ-HER В СОЗВЕЗДИИ ГЕРКУЛЕСА	
Асфандияров И.М., Халикова А.В.	207
СТРУКТУРА ПЕРЕХОДНОЙ ОБЛАСТИ ГЕТЕРОСТРУКТУРНОЙ СИСТЕМЫ GaAs/ZnSe	
Атаджанов Б.Х., Примов Х.С., Ерназаров У.К., Нарымбетов Б.Ж.	209
МЕЛКОМАСШТАБНЫЕ ВОЗМУЩЕНИЕ НА ФОНЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ДИСКООБРАЗНОЙ САМОГРАВИТИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ	
Ганиев Ж.М.	211
ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	
Гарипов И.Т., Хайдаров Р.Р., Гапурова О.У., Praveen Thaggikuppe Krishnamurthy	213
SI < Ni > НАМУНАЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОФИЗИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ	
Қўлдашов О.Х., Маннанов М.И.	215
ГИДРОКСИАПАТИТ КАЛЬЦИЯ И БИОКЕРАМИКА	
Ласанху К. А., Касмамьтов Н. К.	216
СЦИНТИЛЛЯЦИОН ФОТОДЕТЕКТОРЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНАЛОГИЯЛАРИ ВА МОРФОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ	
Марипов И.И., Отабоев С.К., Давлатов Ў.Т.	218
ВЛИЯНИЯ РАБОТЫ ВЫХОДА ПОВЕРХНОСТНО-ИОНИЗАЦИОННЫХ ЭМИТТЕРОВ К ХИМИЧЕСКИМ РЕАКЦИЯМ МОЛЕКУЛ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	
Раджабов А.Ш., Исхакова С.С., Эрова Т., Хасанов У.	220
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ СУБЛИМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ АЗОТИСТЫХ ОСНОВАНИЙ В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРЫ ВОЗДУХА МЕТОДОМ ТЕРМОДЕСОРБЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТНО- ИОНИЗАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ	
Раджабов А.Ш., Кахраманова Г.П., Исхакова С.С., Тоиров Ш., Эрова Т., Хасанов У.	222
ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА ИСПАРИТЕЛЯ И ЭМИССИОННЫЕ СВОЙСТВА ЭМИТТЕРА НА РАЗРЕШАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ТЕРМОДЕСОРБЦИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-ИОНИЗАЦИОННЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ	
Раджабов А.Ш., Тоиров Ш., Исхакова С.С., Эрова Т.Х.	223
ДИФФУЗИЯ ТМ И ТВ В МОНОКРИСТАЛЛ КРЕМНИЯ	
Сайдимов Я.А., Умаров Ф.Б.	225
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАРОВЫХ СКОПЛЕНИЙ ПО ВИДИМОЙ ПЛОТНОСТИ	
Тураев С.Ж.	226

УЛУЧШЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВЕРХПРОВОДИМОСТИ ВТСП-
ЛЕНТ, ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ 5 МэВ
**Шодиев А.А., Муссаева М.А., Ибрагимова Э.М., Искандаров Н.Э., Назаров
Х.Т.**.....228

СЕКЦИЯ: ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....230

YUQORI ANIQLIKDAGI GNSS MA'LUMOTLARI ASOSIDA YER
QOBIG'IDAGI TEKTONIK HARAKATLARNI BAHOLASH

Abdurahmonov B.G', Alimuhamedov I.M., Lutfullayev I.F......230

USING GNSS TO INVESTIGATE THE PRESENT-DAY TECTONICS OF
UZBEKISTAN

Fernandes R.M.S......231

ZILZILALAR O'CHOG'I MEKANIZMI MA'LUMOTLARIDAN
TEKTONOFIZIKANING BA'ZI MASALALARINI YECHISH

Muxammedraximov Ch.Sh......232

H/V USULI YORDAMIDA ILG'OR TEXNOLOGIYALAR MARKAZI
BINOSINING ZAIFLIK INDEKSINI BAHOLASH

Vahobov J.A., Oripov N.K., Abdurahmonov B.G'.....233

GEOPHYSICS IN ARCHEOLOGY (EXPERIENCE OF THE LABORATORY OF
GEOPHYSICS AND NANOMINERALOGY OF THE CENTER FOR ADVANCED
TECHNOLOGIES)

**Zakirov A., Yanbukhtin I., Mamarozikov T., Alimukhamedov I., Musaev U.,
Oripov N., Otajonova Sh., Vahobov J.**.....235

SEISMICRISKASSESSMENT.V.3.0 ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ АСОСИДА
СЕЙСМИК РИСКНИ БАҲОЛАШ

Актамов Б.У., Хусомиддинов А.С., Ядигаров Э.М......236

ЧОТҚОЛ ҚУРАМА БЛОКЛАРИ ШАКЛЛАНИШИ

Алламбердиев И.С......237

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ
ТЕРРИТОРИИ УЗБЕКИСТАНА

Ашуров С.Х., Ибрагимов Р.С., Ибрагимова Т.Л., Мирзаев М.А......239

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЫЗЫЛКУМСКОГО И НУРАТИНСКОГО
ГОРНОРУДНЫХ РАЙОНОВ

Кривошеева А.Н......240

СИСТЕМА НАРАЩИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА
ДАНЫХ ИНСТИТУТА СЕЙСМОЛОГИИ ИМ. Г.А.МАВЛЯНОВА АН РУЗ

Курбанов Т.С., Алимов Б.Г......243

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ

**Мусаев У.Т., Алимухамедов И.М., Закиров А.Ш., Янбухтин И.Р.,
Орипов Н.К., Мамарозиков Т.У., Отажонова Ш.Х., Вахобов Ж.А.**.....244

НОРТЕПА МАЙДОНИНИНГ ҚИСҚАЧА ТАВСИФИ ҲАМДА 3D СЕЙСМИК
ҚИДИРУВ ИШЛАРИ НАТИЖАСИДА ГЕОЛОГИК ТУЗИЛИШИНИ
ОЙДИНЛАШТИРИШ

Мухамаджанов А.А., Салохиддинова М.Н.	246
МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОЛОТОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ КЫЗЫЛКУМСКОГО РУДНОГО РАЙОНА	
Орипова Н.И., Кривошеева А.Н.	248
РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОРАДАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА МЫСЕ ЧАВЫЧА (ГОРОД ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ)	
Павлова В.Ю.	250
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВО МАЛЫХ ГЭС	
Петров Г.Н., Зубайдов С., Кодиров А.С., Кулулов М.А.	251
РОЛЬ И СПОСОБЫ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СФЕРЕ	
Таирова А.Т.	253
ИННОВАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ПОИСКА ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ УСЛОВИЯХ	
Тё В.С., Хасанбаев Х.Ф., Ахматкулов М.М.	255
ИСФАРА-БАТКЕНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 1977 ГОДА	
Тилек кызы Гулкайыр	257
МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ (на примере Южного Узбекистана)	
Тошпулатов Ф.Н., Тухтамешов Ф.Г.	258
ШАУГАЗ-КОНДИР СОЙ ОРАЛИФИДА ЖОЙЛАШГАН АНДЕЗИТЛАРДАГИ КИМЁВИЙ ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ КЛАРК КОНЦЕНТРАЦИЯСИ	
Халиёров Х.Х.	260
ИЗУЧЕНИЕ МИКРОМИНЕРАЛОГИИ ЗОЛОТОНОСНЫХ РУД НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА КАРАСАЙ	
Халматов Р.А., Камышов В.С.	261
ЛИТИЕВОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ШАВАЗСАЙ, КАК ИСТОЧНИК РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА	
Халматов Р.А., Орипова Н.И.	263
ТАУШАН СВИТАСИ МАЪДАН ҚАМРОВЧИ ЖИНСЛАРИНИНГ ЛИТОЛОГИК ХОССАЛАРИ (ҚУЛЖУҚТОВ ТОҒИ)	
Холмуродов Т.Т., Султонов П.С.	265
ОБЗОР ДОМЕЗОЗОЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАРАФШАНСКОЙ ВПАДИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ	
Эргашова М.И., Абдуазимходжаев А.Н.	266
ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА ЖИЛЫЕ МАССИВЫ	
Юлдашев Э.Ш., Исламов Х.А.	268
АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА ДИСКРЕТНОЙ СВЕРТКИ, КОРРЕЛЯЦИИ И АВТОКОРРЕЛЯЦИИ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PУТНОН	
Юсупов Д.Д., Мамарозиков Т.У., Отажонова Ш.Х.	269

АНДИЖОН ШАҲРИДА ОЛИБ БОРИЛГАН СЕЙСМОРАЗВЕДКА
ТАДҚИҚОТЛАРИ НАТИЖАЛАРИ

Ядигаров Э.М., Бозоров Ж.Ш., Актамов Б.У., Хусомиддинов А.С.....271

СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
«TEBRANYZER»

Янбухтин И.Р., Закиров А.Ш., Мамарозиков Т.У., Ли А.В., Мусаев У.Т.,

Орипов Н.К.....272

EFFECT OF THE ILE105VAL VARIANT OF THE GSTP1 GENE ON THE RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Abdukhalimova S.A.¹, Kurmaeva D.N.¹, Nuriddinov Sh.Dj.¹, Alyavi B.A.², Uzokov J.K.², Abdullaev A.X.², Nurmatova S.B.¹, Dalimova D.A.¹

¹Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

²Uzbekistan, Tashkent, Republican specialized scientifically-practical center of therapy and medical rehalitation state unitary enterprise

Cardiovascular diseases are currently one of the leading causes of death and disability worldwide. According to World Health Organisation estimates 17.9 million people died of cardiovascular diseases in 2016, accounting for 31 per cent of all deaths worldwide. As in the rest of the world, there is a high incidence of cardiovascular diseases among the population of Uzbekistan. Among the population aged 30-70 years 53 per cent of deaths are due to cardiovascular diseases.

Over the last 5 years, the number of cardiovascular diseases has increased by 20%, even among young people. According to the Uzbek Health Service, cardiovascular diseases have been diagnosed in about 4 million people in Uzbekistan, which is 12% of the total population. Environmental and genetic factors are believed to influence the development of cardiovascular diseases. To improve prevention strategies, early diagnosis, and therapy it is important to know the genetic factors involved in the development of cardiovascular diseases. Glutathione S-transferases play an important role in the development and therapy of cardiovascular diseases.

Glutathione S-transferases (GST) belong to the super family of detoxification enzymes involved in phase II drug metabolism. These enzymes convert various reactive metabolites produced by metabolism (endogenous and exogenous products of oxidative stress) into water-soluble and harmless forms by conjugation with glutathione. Thus, GST plays an important role in cellular defense against oxidative stress. Genetic variants affect the expression and functional activity of GST proteins. There are several polymorphisms in the glutathione S-transferase P1 (GSTP1) gene, of which the Ile105Val polymorphism (rs1695) is located in exon 5, in which the amino acid isoleucine (Ile) is changed to valine at codon 105 from adenine (A) to guanine (G). Valine (Val) is changed, resulting in a decrease in enzyme activity and substrate binding. Decreased enzyme activity also results in decreased detoxification properties, which may increase the risk of cardiovascular diseases.

Objective of the study. To determine the frequency of Ile105Val polymorphism of GSTP1 gene in patients with cardiovascular diseases.

Material and methods. Venous blood samples of 51 patients with cardiovascular diseases from the Republican Scientific and Practical Centre of Specialized Therapy and Medical Rehabilitation were taken as a material for the study. DNA was isolated from blood samples and real-time polymerase chain

reaction (RT-PCR) analysis was performed to determine Ile105Val polymorphism of GSTP1 gene.

Results obtained and their discussion. Genotyping of samples for Ile105Val polymorphism of GSTP1 gene gave the following results: GA - 47 (92.16%), GG - 4 (7.84%) samples, AA genotype was not observed. The frequency of G allele was 53.92% and the frequency of A allele was 46.08%.

The frequency of this polymorphism varies in different populations. In Europeans, the frequency of this polymorphism is A:67%, G:33%. Africa and America have similar rates, i.e. A:52%, G:48%. Globally the frequency of this polymorphism is A:65%, G:35%. Thus, in our study it was observed that the G allele of GSTP1 gene has a high frequency in one of the subgroups of the population of Uzbekistan. That is, approximately 53% of people have decreased expression of GSTP1 protein. Therefore, patients with genotypes GG and GA can be recommended to take the drug at a lower dose. Further large-scale studies of the Ile105Val polymorphism are planned to confirm the results obtained in this study.

Cis-acting SNPs rs10176176 AND rs11220462 ARE ASSOCIATED WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS RISK IN UZBEK POPULATION

**Abdullaev A.¹, Abdullaeva G.², Zakirova D.¹, Aguryanova E.¹,
Honboev F.¹ Tahirova F.³, Alihanova N.³**

¹Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

²Uzbekistan, Tashkent, Republican Specialized Scientific-practical Medical Center of Cardiology

³Uzbekistan, Tashkent, Republican Specialized Scientific-practical Medical Center of Endocrinology

Type 2 diabetes mellitus (T2D) is prevalent among 7,5% in the Uzbek population. Several thousand SNPs are known to be associated with the risk of T2D in diverse populations. To identify variants associated with the disease we developed custom targeted sequencing panel for screening type 2 diabetes mellitus patients and controls from Uzbek population. Fifty-three polymorphic variants showed a significant difference in frequencies ($p < 0,001$) between patients and controls. Identified SNPs might be used in clinical practice as an extended risk prediction tool, as well as in population-based clinical studies. Identification of T2D risk associated polymorphic variants in Uzbek population.

Material and methods. Targeted screening panel consisting of 5000 known variants including 124 and 381 SNPs associated with type 2 diabetes mellitus and cardiovascular diseases respectively, presented in publicly available GWAS databases were designed in SureDesign software (Agilent, USA). Determination of optimal genome regions and design of oligonucleotide sequences for genotyping selected SNP allelic variants were carried out using the SureDesign (Agilent, USA); the reference assembly of the human genome GRCh38 (NCBI) was used in the design. The coverage areas and target regions were visualized using the Integrative Genomic Viewer 2.13.

DNA was isolated from blood collected from 126 T2D patients and 40 controls. SureSelect (Agilent, USA) hybridization capture-based reagents for custom library preparation and target enrichment were used according to manufacturers protocol. Targeted sequencing was performed on MiSeq NGS platform (Illumina®, USA). The raw DNA sequencing data underwent preprocessing using fastp (version 0.20.1) with further alignment to the GRCh38.p14 version of the reference genome. Genetic variants were called and filtered using gatk (version 4.3). The dbSNP release 156 served as a reference to identify and classify single nucleotide polymorphisms (SNPs) and other variations. Statistical analysis and association testing were performed using the SNPAssoc package (version 2.1) in R (version 4.1). P-values and Hardy-Weinberg equilibrium were calculated, and filtering was applied based on significance and other criteria. The associated with T2D SNPs were annotated in the SNPnexus and SNIIPA, and the functional annotation of noncoding SNPs was carried out in 3DSNP v.2.0.

Results. Targeted sequencing of 126 T2D patients and 40 controls using custom NGS panel successfully generated genotypes for all screened SNPs. Logistic regression analysis revealed 53 SNPs significantly ($p < 0,05$) associated with phenotype. Among them two variants rs10176176 and rs11220462 were highly associated with type 2 diabetes mellitus in Uzbek population ($-\log p \geq 5$). Polymorphic noncoding variant rs10176176 is located upstream of the MAT2A gene and downstream of PARTICL gene and is in enhancer state with the score of 8,37 linked to 13 genes via chromatin loops according to 3DSNP functionality test. Minor allele T of the rs10176176 was mostly present in T2D patients compared to controls 0.536 and 0.250 respectively, and showed to be significantly associated with T2D in Uzbek population (OR=3.46; 95%CI 1.97 – 6.08, $p = 8.0E-6$). Polymorphic noncoding intronic variant rs11220462 is located in the ST3GAL4 gene and is in enhancer state with the score of 14,43 linked to 6 genes via chromatin loops according to 3DSNP functionality test. Minor allele A of the rs11220462 was mostly present in T2D patients compared to controls 0.825 and 0.613 respectively, and showed to be significantly associated with T2D in Uzbek population (OR=2.99; 95%CI 1.72 – 5.21, $p = 7.0E-5$).

The results show that the SNP rs10176176 and rs11220462 was associated with T2DM, possibly by affecting lipid metabolism. Identified SNPs are highly informative to predict possible risk of T2D development and further complications of myocardial infarction and coronary artery disease development in Uzbek population and might be used in clinical practice as an extended risk prediction tool.

META-ANALYSIS-BASED DEVELOPMENT OF CARDIO-VASCULAR DISEASES AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS RISK ASSESSMENT SNPS PANEL

Abdullaev A.¹, Abdullaeva G.², Zakirova D.¹, Tahirova F.³, Aguryanova E.¹, Honboev F.¹

¹Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

²Uzbekistan, Tashkent, Republican Specialized Scientific-practical Medical Center of Cardiology

³Uzbekistan, Tashkent, Republican Specialized Scientific-practical Medical Center of Endocrinology

Genome wide associations studies (GWAS) revealed hundreds and thousands of single nucleotide polymorphisms (SNPs) associated with diabetes mellitus type 2 (T2D) and cardio-vascular diseases (CVDs) in different populations. Whole genome and even whole exome sequencing studies of big cohorts require sufficient time and financial costs. As a time and cost-effective alternative for studying the distribution of disease risk SNPs and their association with a specific disease in a population, we have developed and proposed for use the custom CVD-T2D SNPs screening panel for next generation sequencing platforms. Material and methods.

Material and methods. Analyses of 32,541 and 10,104 publications on SNPs associated with the risk of T2D and CVD respectively, using PubMed Central, Web of Science and SCOPUS. The meta-analysis included 1763 GWAS studies presented in the several publicly available GWAS databases. The SNP markers selected according to the following criteria: the effect of SNP was statistically assessed (OR, or effect size – β , 95% CI, $-\log p \geq 8$, MAF $>1\%$, controls were in HWE), the results were independently replicated. Determination of optimal genome regions and oligonucleotide design for genotyping selected SNPs were carried out using the SureDesign (Agilent, USA) based on the GRCh38 reference assembly.

Results and discussion. The strict criteria of the "bottom-line algorithm" made it possible to select 505 SNP markers associated with the phenotype at p values ≤ 0.0000001 in all populations. Of these, in the screening panel for T2D, 124 SNPs located in or near to 77 genes are presented, for CVD - 381 SNPs located in or near to 343 genes. The largest number of risk markers for cardiovascular pathologies is presented for the following diseases: CAD-79, stroke-32, myocardial infarction-29, SBP-30, pulse pressure-44, total cholesterol-91, low-density lipoproteins -13. Moreover, the panel includes 23 SNPs associated with the risk of several other CVDs, including 4 SNP markers associated with statin metabolism.

The panel is cost-effective and fully adapted for research on NGS platforms. This panel can be used for screening in clinical practice as an extended diagnostic tool, as well as in population-based clinical studies

MOLECULAR ASSESSMENT OF APPLE VARIETAL DIVERSITY IN UZBEKISTAN FOR GENETIC RESISTANCE TO MAJOR PATHOGENS

Abdullaev A.¹, Turdieva M.², Rejapova M.¹, Raxmatullaev A.¹,
Abdurakhimov A.¹

¹Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

²Uzbekistan, Tashkent, Alliance of Bioversity International and CIAT, office for Central Asia

Apple scab (*Venturia inaequalis*), powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*), and fire blight (*Erwinia amylovora*) are the most common diseases of the apple in almost all apple-growing regions. Being a part of Central Asian region, Uzbekistan has a long apple breeding history. Therefore, a large amount of apple varietal diversity is concentrated in this country, which has not yet been evaluated at the molecular genetic level. In the last decade, new commercial varieties have been introduced from different regions of the world, as a result, in recent years there has been a significant increase in diseases that were rarely seen before. Current study is the first aimed to conduct a molecular screening of the local apple varietal diversity to identify distribution of some genetic resistance markers to apple scab, powdery mildew, and fire blight in Uzbekistan.

Material and methods. Molecular genetic analysis of 109 of local apple cultivars growing in three regions (Karakalpakstan, Xorazm, Surxandaryo) of Uzbekistan have been analyzed for resistance to fire blight, apple scab, powdery mildew by using eight specific SCAR and STS DNA markers by routine PCR. The amplification products were visualized in electrophoresis. Statistical analysis of genetic markers was performed in GenAIEx 6.5. A Jaccard similarity co-efficient test was employed in the data matrix and a cluster analysis was performed using the unweighted pair group method with arithmetic mean (UPGMA). A principal component analysis (PCA) was performed with a bootstrap value of 1000 replicates

Results. Screening for host genetic resistance to fire blight revealed that 50,45% of Uzbek apple varieties have moderate to high resistance to *E. amylovora* on genetic level, and 83,48% of varieties have at least one fire blight resistance loci. Analysis of powdery mildew resistance revealed that 74,3% of samples have both *Pl* genes conferring resistance to *P.leucotricha*. A high resistance to powdery mildew was mostly found in old local cultivars from three regions, of them 68% in Surkhandarya, 76% in Karakalpakstan, and 88% of varieties from Xorazm. Only 2,7% of varieties were low resistant or susceptible. A high scab-resistance genotypes identified only in 15% - 22% of varieties depending on region with the prevalence of moderate resistant varieties in all regions.

Conclusion. The markers used in current study showed good discriminatory ability when studying the genetic diversity of varieties for fire blight, powdery mildew and scab resistance in local varietal collection. Revealed genetic diversity indicates great potential of Uzbek varietal apple germplasm for breeding programs. Further studies involving more genetic markers associated with genes or QTLs for valuable agronomic traits including disease resistance need to be done in Central Asia.

PRELIMINARY STUDY OF ANTIHYPOXIC ACTIVITY OF *RHODIOLA HETERODONTA* L. ETHANOLIC EXTRACT

Abdullaeva M.O., Rahmonova G.G., Gayibova S.N., Aripov T.F.
Uzbekistan, Tashkent, Institute of Bioorganic chemistry

The flora of Uzbekistan bears unique characteristics reflected in a high rate of endemism, about 8% according to GEF report (2015). *Rhodiola heterodonta* L. (RH) relies on wild-sourced species endemic to the mountains of Uzbekistan. RH has a wide range of therapeutic potentials. Thus, 40% ethanolic extract of RH roots is used in “Glyucomin” dietary supplement (Ltd. BIOTON, Uzbekistan) to reduce blood glucose level. On the other hand the Long COVID syndrome is currently attracting significant interest due to large observations of patients’ experienced prolonged syndromes. Yet little knowledge exists about mechanisms involved in syndrome, some research studies demonstrate hypoxia - oxygen starvation of the brain, heart, kidneys and other vital organs – a one of contributing factors to this complex disorder. Some authors point anti-hypoxic medicines to ease long-term effects of COVID. Grace et al. showed 1.9 times prolonged lifespan of experimental mice treated with RH under hypoxic conditions. The purpose of the work was to learn in vivo antixypoxic effect of *Rhodiola heterodonta* L. ethanolic crude extract on the model of severe hypoxia.

Materials and methods. 40% ethanolic extract of RH roots, generously provided by Ltd. BIOTON (Uzbekistan), had previously evaluated phytochemical profile. Shortly, the most abundant phytoconstituents were salidroside, tyrosol, epigallocatechin gallate, rosavin, and the phytochemical analysis is not discussed in this paper. Extract was suspended in distilled water and used further for experiments. Animals experiments were carried out according to the guidelines of the Institute’s Animal Ethics Committee based on the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals. Asphyxia (hypoxia) model: the survival rate of mice (20±2.0 g) (n=6, male, total 6 groups plus 1 control group) was evaluated by placing animals into separate hermetically closed jars of 200 cm³. RH was injected intraperitoneally at the dose 30, 60 and 120 mg/kg. Hemic hypoxia model: the survival rate of mice (20±2.0 g) (n=6, male, total 6 groups plus 1 control group) was evaluated by intraperitoneal injection of RH at the doses 30, 60, 120 mg/kg, after an hour 350 mg/kg dosed NaNO₂ was injected Subcutaneously. Circulator model hypoxia: the survival rate of mice (20±2.0 g) (n=6, male, total 6 groups plus 1 control group) was evaluated by intraperitoneal injection of RH at the doses 30, 60, 120 mg/kg, after an hour 150 mg/kg dosed NaF injected intraperitoneally. In all the grioupd antixypoxic effect was evaluated as survival time percentage in comparison to control group (intact animals).

Results and discussion. The lifespan of experimental animals increased on dose-dependent manner. Thus in asphyxia model RH at doses of 30, 60, 120 mg/kg increased the lifespan up to 26.3%, 31.5%, and 42.1%, correspondingly. In hemic hypoxia model survival rate increased to 17% and 32.4% at the doses 60 and 120 mg/kg respectively; at the 30 mg/kg dose no significant variations were observed. In circular model RH prolonged the lifespan of experimental animals to 12%, 14.1% and 30.3%.

Inadequate oxygen supply of tissues and organs, regardless of origin, remains the matter of extensive research as a key factor in the formation of many pathological conditions and diseases. Summarizing the results RH’s antixypoxic effects observed

in three hypoxic models in vivo it is proposed that lifespan prolongation of experimental animals might be due to wide range of phytoconstituents acting in multiple pathways. Significant resistance to hemic hypoxia proves membrane-protective activity of polyphenolic substances of extract while in curcular and asphyxic hypoxia RH might improve the tolerance of cells to lack of oxygen. Thus RH is potential phytosubstance with promising antihypoxic activity. However, further studies to observe correlation between major phytoconstituents of extract and their potential biological activity are required.

DETERMINATION OF BACTERIA CAUSING URINARY TRACT INFECTIONS AND THEIR ANTIBIOTIC RESISTANCE

**Abdunabiev A.M., Gulomov J.I., Urmonaliev Sh.U., Reyimbergenova Z.A.,
Abduvokhidova Y.O., Ermatova H.Y., Sohibnazarova Kh.A. Dalimova D.A.**
Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies under the Ministry of
Higher Education, Science and Innovation

Urinary tract infections (UTI) are the second most common type of bacterial infection in the world, with 120-150 million cases diagnosed annually. These indicators are related to the increasing resistance of bacteria to antibiotics. In recent years, the incidence of UTI among the population has increased by 60%, of which 40% are women. This indicates that it is a widespread problem in health care. One of the main causes of UTI is bacteria, which are found in various parts of the urinary tract and cause pyelonephritis and kidney infection diseases, irreversible kidney damage and sepsis. Urinary tract infections in 60-70% of position are mainly caused by *Escherichia coli*, and in the rest by *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumonia* and *Proteus mirabilis* bacteria.

The purpose of the study is to identify the types of bacteria that cause urinary tract infections and to study their resistance to antibiotics.

Material and methods. The isolated isolates from the collected samples were isolated from the Mueller Hinton medium using the classical microbiological method and MALDI was identified in TOF23. Antibiotic activity was determined using antibiotic discs (Himedia). Antibiotic zone of inhibition was not in mm.

Results and their discussion. In the conducted study, 30 isolates were isolated from samples taken from 20 patients with urinary tract infection. According to the results of the identification of the isolated isolates, it was found that the bacteria belong to 5 genera. It them was observed that 53% of them were *Escherichia coli*, 32% were Gram-positive cocci include *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, and 15% were *Klebsiella pneumonia*.

The activity of these bacteria against different antibiotics Oflaxacin, Polymyxin-b2, Penicillin G, Cefazolin and Sparfloxacin, belonging to different groups, was tested.

Escherichia coli bacteria were found to be resistant to Penicillin G and Cefazolin antibiotics. However, it showed 32 mm of activity to oflaxacin, 12 mm to

Polymyxin-b, and 32 mm to Sparfloxacin. In addition, *Enterococcus faecium* bacteria did not show activity against the antibiotic groups selected for the study. *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus* bacteria were found to be relatively sensitive to all antibiotics. According to the results, the highest sensitivity was 48 mm to Penicillin G, while the lowest indicator was 19 mm to Cefazolin antibiotic. *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus* bacteria were found to be relatively sensitive to all antibiotics. According to the results, the highest sensitivity was 48 mm to Penicillin G, while the lowest indicator was 19 mm to Cefazolin antibiotic. The isolated *Klebsiella pneumoniae* bacteria formed a 20 mm zone only to Penicillin G, but did not show activity to other antibiotics.

Based on the obtained data, we can emphasize that because of the lack of effect of antibiotics on the bacteria causing urinary tract infections, the disease can accumulate and cause difficulties in treatment. In conclusion, timely identification of the type of bacteria and resistance to antibiotics can prevent the disease from worsening.

IN VITRO CULTURE OF INDUSTRIAL VARIETIES AND WILD SPECIES OF GRAPES CULTIVATED IN UZBEKISTAN

Abdurazzakov K.¹, Yakubov M.^{1,2}

¹Scientific Research Institute of Plant Genetic Resources

²Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation

The development of plant biotechnology methods in relation to grapes, especially in vitro micropropagation methods, has made it possible, first of all, to significantly accelerate the production of healthy mother plants provided to nurseries to obtain healthy cuttings, which are intended to create healthy plantations in order to ensure higher yields. Also, in vitro cultivation methods have become the basis for the intensification of the breeding process for grapes, which is mainly aimed at creating varieties with resistance to pathogens and adverse environmental factors.

In this regard, it is relevant to develop technologies based on methods for cultivating isolated cells, tissues and organs of plants, which allow more efficient propagation of healthy planting material to renew existing, organize new grape plantations, and thereby increase its production on a more intensive basis.

In this regard, the purpose of this work is to develop the most optimal conditions for introducing into in vitro culture, grape varieties cultivated in Uzbekistan, and a wild species growing in natural conditions, based on determining the effect of various silver compounds on obtaining a sterile viable material intended for micropropagation.

The material for the research was: the table-amazing grape variety "Rizamat" and the variety "Taifi Pink" belonging to the species *V. Vinifera*, as well as the wild species *V. Vinifera ssp.silvestris*.

For introduction into culture in vitro, nodes were used - segments of the stem with a lateral bud of actively developing spring shoots. Stem segments were planted

on hormone-free media containing macro- and micronutrients according to Murashiga and Skoog, sucrose at a concentration of 20 g/l, inositol at a concentration of 100 mg/l. Silver nitrate and colloidal silver 0.05 mg/l were also added to the culture media in order to suppress the growth of microorganisms in the internal tissues of the explants.

With the introduction of explants in vitro, the specified mode of surface sterilization of the tops of the shoots, the optimal concentration turned out to be 0.1 mg/l solution of thimerosal for 5–7 minutes, was acceptable and effective, without a toxic effect, and the yield of uninfected viable explants was 100%.

Among the two basal media tested, MS and WPM without any growth regulators induced 90% and 84% of bud break, respectively. WPM cultured shoot induction went very slowly, and shoot formation was very low. MS resulted in comparatively better shoots with normal internodes and light green leaves. Of the media tested, MS was found to be the most suitable medium resulting in strong emergence.

The next and very important stage of micropropagation is the rooting of the resulting microplants under in vitro conditions. After propagation of a sufficient number of shoots, they were divided into several parts 0.8-1 cm in size and seated for rooting on nutrient media. It contains macro- and microelements, the concentration of sucrose is 20 g/l, and a complete set of vitamins. In addition, auxins were added to the medium to stimulate rhizogenesis: β -indolylacetic acid or α -naphthylacetic acid at a concentration of 0.2 mg/L. The results showed that for better rooting it is advisable to take shoots 2.5-3 cm high with two or three well-developed leaves.

ANTIMICROBIAL AND BACTERIOGENIC ACTIVITY OF BACTERIA OF THE LACTOBACILLACEAE FAMILY ON ENTEROBACTER CLOACAE

**Abduvohidova Y.O.¹, Urmonaliyeva Sh.U.¹, Reyimbergenova Z.A.¹,
Abdunabiev A.M.¹, Ermatova H.Y.^{1,2}, G'ulomov J.I.¹,
Sohibnazarova Kh.A.^{1,2}, Dalimova D.A.¹**

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

²National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Obesity and overweight are a metabolic disease that serves as the main factor for the onset of various chronic diseases such as cardiovascular diseases (CVDs), type 2 diabetes and cancer. According to the World Health Organization (WHO), more than 1 billion people worldwide will suffer from obesity by 2022, including 650 million adults, 340 million adolescents and 39 million children. On average, 7.96 million adult women and 5.88 million adult men are registered with obesity in Uzbekistan. The human gut microbiota modulates physiological functions such as digestion, metabolism, and immunity. Prevention and treatment of obesity through breast milk and probiotics from early childhood is of particular importance. The purpose of the conducted research is to increase the amount of leptin and cholesterol,

which partially supports obesity, of bacteria isolated from breast milk and to perform activity against obesity-causing *Enterobacter cloacae* bacteria.

Materials and methods: During the study, 25 breast milk samples were taken sterile. Isolates were isolated on Man Rogosa Sharpe nutrient medium based on classical microbiological methods. Pure isolates were identified by MALDI TOF23. The antimicrobial activity of bacteria was determined using the agar spot method.

Results and its discussion. As a result of the study, 30 pure isolates were isolated from breast milk samples. Microorganisms belonging to 13 species belonging to 9 genera were classified according to the identification results. Of these, 38.2% *Staphylococcaceae*, 32.2% *Lactobacillaceae*, 14.7% *Streptococcaceae*, and microorganisms belonging to the families *Enterococcaceae*, *Micrococcaceae*, were identified. The antimicrobial activity of identified microorganisms *Limosilactobacillus fermentum*, *Lacticaseibacillus rhamnosus*, and *Leuconostoc mesentroides* belonging to the *Lactobacillaceae* family against *Enterobacter cloacae* (obesity-causing) bacterium was studied. Based on the obtained results, the highest level of *Limosilactobacillus fermentum* species was 15 ± 0.25 and the lowest level was 5 ± 0.5 . *Lacticaseibacillus rhamnosus* and *Leuconostoc mesentroides* bacteria did not show antimicrobial and bacteriocinogenic activity against *Enterobacter cloacae*. In conclusion, based on the obtained results, *L. fermentum* can be used to reduce excess fat in the intestines and prevent obesity caused by *E. cloacae*.

INTEGRATED APPROACH IN CYTOGENETIC DIAGNOSTICS OF HEMOBLASTOSIS (Case Study)

Alimov T.R., Assesorova Y.Y., Mustafina L.K., Kodirova I.T., Nuriddinova
N.H., Boboev K.T.

Uzbekistan, Tashkent, Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of
Hematology (RSSPMCH), MH RUZ

The differential diagnosis of oncohematologic diseases is usually a difficult process due to their complex pathogenesis and ambiguous clinical and laboratory manifestations. The combined use of the Conventional cytogenetic study (CCS) (standard karyotyping), which makes it possible to analyze the entire karyotype, and molecular cytogenetic methods, in particular fluorescence in situ hybridization (FISH), makes it possible to clarify the data and obtain more complete results in the process of solving diagnostic problems in oncohematology.

The aim of this study was to perform a cytogenetic study with an integrated approach and a case-based algorithm for the application of methods in the diagnosis of a patient with oncohematologic disease.

Materials and Methods. The object of the study was bone marrow of patient "R" born in 1962 with a preliminary diagnosis of chronic myeloleukemia (CML) (?). Cytogenetic study was performed by standard karyotyping of metaphase plates (n=40) (analysis of G-anchored chromosomes) and fluorescence in situ hybridization (FISH-analysis) with interphase nuclei (n=100). The DNA assay panel included: "BCR-ABL t(9;22)", "del(20q12-13)", "TCF3(E2A)-PBX1 t(1;19)",

"MECOM(EVI1) (3q26.2) Breakapart", "IGH-MAFB t(14;20)" (manufacturer DIAGEN, Turkey).

Results. Patient "R" was hospitalized to the clinic of RSSPMCH MH RUz, where on the basis of clinical picture and general blood analysis data (hemoglobin - 56.0 g/l, erythrocytes (RBC) - $2.14 \times 10^{12}/l$, leukocytes (WBC) - $142.0 \times 10^9/l$, blast cells - 8.0%, promyelocytes - 8.0%, myelocytes - 14.0%, metamyelocytes - 7.0%, bacillary cells - 20.0%, s/e - 30.0%, eosinophils - 1.0%, monocytes - 1.0%, lymphocytes - 6.2% ($8.8 \times 10^9/l$); erythrocyte sedimentation rate - 40 mm/h) a preliminary diagnosis of CML was made.

CCS (standard karyotyping) detected derivatives of chromosome 9 (der9) and chromosome 22 (der22, Ph chromosome) in 100% of the cells analyzed. In 14 of 40 (35%) metaphases analyzed, additional chromosome changes were identified that resulted in a pH-positive clone with an unbalanced karyotype, including loss of chromosome 20 and a derivative of chromosome 19 that had a large fragment insertion in the p-shoulder (?) region. Because other chromosomes in the karyotype had no structural changes associated with the loss of the fragment, we hypothesized that the fragment on der(19) was translocated from additional chromosome 3.

To test this assumption, FISH analysis was performed with non-standardized use of DNA probes to loci on potentially involved chromosomes. FISH analysis confirmed the presence of a t(9;22)(q34;q11.2) translocation resulting in a BCR-ABL fusion gene. In the del(20q12-13) assay, monosomy 20 (nuc ish (20q12, 20q13.11-13.12 x1) [14/100]) was detected in 14% of interphase nuclei. The fact of chromosome 20 loss was also confirmed by the loss of signal at the 20q12 locus detected in 18% of interphase nuclei (the "IGH-MAFB t(14;20)" assay) (nuc ish (14q32 x2) (20q12 x1) [18/100]). Analysis of the "TCF3(E2A)-PBX1 t(1;19)" assay showed loss of signal at the 19p13.3 locus in 65% of interphase nuclei (nuc ish (1p32.3 x2) (19p13.3 x1) [65/100]). Evaluation of signals in interphase nuclei using the "MECOM(EVI1) (3q26.2) Breakapart" assay did not reveal additional fusion glow, indicating the involvement of the p-shoulder fragment in the rearrangement and elimination of the q-shoulder of additional chromosome 3.

Thus, the analysis confirmed the presence of a clone with additional chromosome changes detected by CCS, in particular, the loss of one of the homologs of chromosome 20, unbalanced rearrangement of chromosome 19 with the loss of a fragment of the p-shoulder, and the formation of der(19) with the addition of an acentric fragment of the p-shoulder of additional chromosome 3. Based on the CCS data and clarifying data of FISH-analysis, the karyotype of the patient was determined: 46,XX,t(9;22) [40] / 45,XX,t(9;22),der(19)t(3;19)(p13;p13),-20 [14].

Conclusion. With an integrated approach and situational algorithm of technology application, standard karyotyping and FISH complement and clarify the result of cytogenetic study, expanding the range of detected genetic changes. This approach allows increasing the possibilities of cytogenetic studies not only for routine tasks, but also for scientific research.

TURLI MUDDATDA SAQLANGAN G'O'ZA (*G. HIRSUTUM L.*) URUG'LARIDA UNUVCHANLIK KO'RSATKICHI

Azimova L., Hasanova Sh.A., Ernazarova D.Q.

O'ZR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

Ma'lumki o'simlik hosili terib olingandan tortib uning unib chiqish davrigacha bo'lgan davr uning fiziologik tinim davri hisoblanadi. Bu ko'rsatkich o'simliklarda turlicha bo'lib, o'simlik turiga hamda naviga, saqlash sharoitiga va muddatiga bog'liq ko'rsatkich hisoblanadi. G'o'za, kungaboqar, arpa, bug'doyda bu ko'rsatkich 30-40 kun minimal va undan ham uzoqroq bo'lishi mumkin. Urug'larning unuvchanlik xususiyati bu unib chiqqan urug'larning umumiy urug'larga nisbati hisoblanib foizlarda hisoblanadi. Unuvchanlik bu o'simliklarda avlod qoldirishi uchun muhim xususiyat hisoblanadi. Bu ko'p omillarga: saqlash muddati va sharoiti, o'simlik turi, morfologik hamda fiziologik xususiyatlariga bog'liqdir.

Material va metod. Biz tajribamiz davomida g'o'zada saqlash muddati har xil bo'lgan namunalarni laboratoriya sharoitida unib chiqish darajasini aniqladik. Unuvchanlik xususiyati 21 ta F_1 o'simliklarda o'rganildi. Urug'lar maxsus qattiq hujayralar bilan qoplangan bo'lib, ular urug' ichki qismiga suv o'tkazmaydi va bu holat ko'pincha fiziologik uyqu deb ataladi. Turli o'simliklarda xilma-xil bo'lib, har xil vaqtda davom etadi. Quruq va qattiq urug'larni unib chiqishini tezlashtirish uchun urug' po'stiga mexanik ishlov berish ishlari amalga oshiriladi. Bu usul skarifikasiya deyiladi. Skarifikasiya xususiyati urug' po'stlog'iga suv o'tmaydigan ko'pchilik urug'lar uchun keng qo'llaniladigan usullardan biridir. Duragay urug'larning ayrimlari qattiq va tuksiz (yalang'och) bo'lganligi uchun skarifikasiya amalga oshirildi, hamda bu urug'larni $KMnO_4$ ning 0,5% li eritmasida (infeksiyani yo'q qilish uchun) yarim soatga qo'yildi. So'ngra petri idishida filtr qog'oz bilan o'rab nam sharoit yaratilib, urug'lar undirish uchun termostatga $+34^{\circ}C$ haroratga 24 soatga qo'yildi.

Olingan natijalar. Unuvchanlik ko'rsatkichi turli yildagi o'simliklarda turlicha nisbatda bo'ldi. Dala sharoitida yig'ib olingan 1954 yilda hamda, 1982 yildagi *ssp.purpurascens* shakli o'simlik urug'larida unuvchanlik ko'rsatkichi 0 ga teng bo'ldi. Xuddi shu namunalarning 1998, 2007 yillarda olingan urug'lari termostatda $+34^{\circ}C$ haroratga 24 soatda undirishga qo'yilganda esa unuvchanlik foizi 78,0% va 70,0% ni ko'rsatdi. Shuningdek *ssp.punctatum var.gambia* o'simligida esa 2015 yilda yig'ilgan urug'larda 38,6% ko'rsatkichni namoyon qildi. Namangan 77 g'o'za navida olib borilgan kuzatishlarda esa, 2005 yil urug'lari 56%, xuddi shu namunaning 2017 yildagi urug'larida esa 94,0 % unuvchanlik namoyon bo'ldi. Bundan tashqari duragay F_1 *ssp.glabrum v.marie-galante* \times *ssp.purpurascens* urug'lari petri idishlarida $+30^{\circ}C$ haroratda termostatga 24 soatga qo'yib undirilganda, 28,0% ko'rsatkich namoyon qilgan, shundan so'ng urug'lar kaliy permanganat ($KMnO_4$) moddasining 0,5% li kuchsiz eritmasida 15 minut davomida qaytadan ishlov berilib (sterilizasiya) so'ngra distillangan suvda yuvildi. Urug'lar namlantirilgan filtr qog'ozi qo'yilgan petri idishlarida $+34^{\circ}C$ haroratga oshirilib termostatga 24 soatga qo'yib undirilganda esa 50,0 % ko'rsatkichni namoyon qilgan.

Natijalarga ko`ra, eng yuqori unuvchanlik ko`rsatkichi Namangan 77 navida namoyon bo`ldi (94,0 %). F_1 ssp.*purpurascens* × *G.hirsutum* ssp.*glabrum* v.*mariegalante* duragayida bu ko`rsatkich 10% ni, F_1 ssp.*purpurascens* × tizma Listopad ob`ektlarida 8,3% unuvchanlik ko`rsatkichi aniqlandi. Yarim yovvoyi ssp.*purpurascens* (C76 va C75) shakllarining urug`lari unib chiqmadi.

Tajriba asosida olingan ma`lumotlarga ko`ra g`o`za o`simliklarining unuvchanlik xususiyati uning saqlash muddatiga, agrotexnik tadbirlarga hamda sharoitiga bog`liq ekanligi aniqlandi. Qancha uzoq vaqt davomida saqlangan va agrotexnik tadbirlar to`g`ri tanlanmagan urug`lar shuncha ko`p unuvchanlik xususiyatini yo`qotishi aniqlandi. Sababi uzoq vaqt davomida urug`lar oksidlanishi natijasida ulardagi zaxira energiya kamayadi, unib chiqishi past bo`ladi va urug`larda chirish sodir bo`ladi.

USE OF CELL BIOTECHNOLOGIES FOR PHARMACEUTICAL APPLICATIONS

Baykulov A.K., Akramov D.Kh.

Uzbekistan, Samarkand, Samarkand State Medical University

Biopharmaceutical manufacturing, because of its complex nonlinear nature, is fraught with a myriad of process variations that can impact safety and efficacy of the drug. Since the introduction of concepts such as process characterization and design of experiments (DoE) over two decades ago, the biopharmaceutical industry has created and demonstrated considerable expertise in unravelling how the process affects the product. However, the role of raw materials (RM) has been somewhat overlooked and as a result has become the primary source of variability in process performance and product quality. The growing significance of the role of raw materials in the process control strategy is evident from the ICH Q8 guideline, which suggests that in the Quality by Design (QbD) framework the manufacturer must understand all sources of variability including the raw materials.

Materials and methods. More than half of all medicines contain plant-based substances. 80 - 90% of the world market for plant raw materials is provided through the picking up of wild plants, many of which are rare and endangered species. Plant cell culture can serve as a source of renewable high-quality raw materials; however, the biomass of cell cultures is not an analogue of a traditional plant raw materials. Plant cell culture is a unique, experimentally created biological system: it is a population of proliferating dedifferentiated plant cells. But upon creation of a good producer strain and optimal technology for its cultivation, it can surpass traditional raw materials.

Results and its discussion. We approaches have been developed for the efficient creation of producer strains, and some of these has been obtained - in particular, strains of various species of *Dioscorea*, *Ajuga* and investigated their main growth and biosynthetic properties.

Using LC-ESI-Q-TOF-MS (liquid chromatography electrospray ionization quadrupole time-off light mass spectrometry) it was found that all investigated plant

cell cultures formed biologically active secondary metabolites; however, their composition and quantitative content were different from those of intact plants.

Plant cell cultures of *Ajuga reptans* and *Ajuga turkestanica* contained only very small amounts of ecdysteroids, but significant amounts of phenylethanoid glycosides were found in them. Curiously, a similar situation was shown for cell cultures of different species of *Digitalis*. No cardenolides were found in these cultures either, but phenylethanoids were present.

Thus, plant cell cultures can be promising sources of different biologically active substances of plant origin, and in the case of using an effective producer strain, can be high-quality plant raw materials for pharmaceutical use.

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE "GREEN" PHASE OF CULTIVATION OF MICROALGAE *DUNALIELLA SALINA* AR-1

Baymurzaev E.N., Tonkikh A.K., Verushkina O.A.

Institute of Microbiology of Uzbekistan Academy of Sciences

There is a lot of data in the literature on the stimulating effect of various electromagnetic fields (EMFs) on various microorganisms, including microalgae. In these works, various authors used different electromagnetic fields: permanent electric and permanent magnetic fields of different intensities, alternating sinusoidal EMFs of different frequencies (mainly industrial frequency 50 or 50 Hz) and pulsed EMFs with different characteristics.

The question arises, how can a field of permanent magnets or sinusoidal fields with a frequency of 50 Hz, which do not extend further than 10-15 cm from the source, to stimulate the reproduction of microalgae on large plantations with a volume of several hundred cubic meters. A solution to the issue could be the use of pulsed EMFs, which can propagate in an aquatic environment to a distance of several meters from the antenna.

The purpose of this work was to study the possibility of using pulsed EMFs to stimulate the reproduction and development of the microalgae *Dunaliella salina* AR-1 when cultivated in the outdoors.

Materials and methods. In this work, algae were cultivated on a modified Artari nutrient medium with a content of 4 M NaCl. Cultivation was carried out under natural light and temperature. For cultivation, we used composite plastic round (diameter 200 cm and height 50 cm) pools with a volume of 1000 liters, respectively. The culture was bubbled with an air pump for the aquarium. The layer of the culture medium in the pools was 30 cm. This volume was maintained throughout the experiment by adding fresh water before measurements to the 30 cm mark. An electromagnetic pulse generator was used as a source of the electromagnetic field, the antenna of which emits electromagnetic pulses with a repetition frequency of 4 Hz. It was controlled by a portable household electromagnetic field indicator MS-48M.

Results and their discussion. Taking into account the data obtained during research in the laboratory, the green stage of microalgae growth was used in the process of scaling up outdoor cultivation. In one of the trays with a thickness of the

culture medium of 30 cm and a concentration of green biomass of about 0.2 g•L⁻¹, an antenna (an insulated electric wire 1 m long) was lowered, to which pulses with a repetition frequency of 4 Hz were fed from the generator. The magnetic induction in the water was no more than 500 nT. Another tray with the same concentration of biomass remained the control one. The biomass concentration was measured daily in both trays.

As a result of our research, it was noticed that the time required for the microalgae *Dunaliella salina* AR-1 to achieve the maximum biomass concentration, namely 2 g/l, in the presence of pulsed EMFs, the maximum accumulation of biomass occurs approximately 2 days earlier, i.e. the development process is accelerated by approximately 20%.

Thus, it can be concluded that continuous treatment with weak pulsed low-frequency EMFs accelerates the photosynthetic growth stage of the microalga *Dunaliella salina* AR-1 and the reproduction stage by approximately 20%. In conditions of industrial production on large plantations, this can provide a significant economic effect.

CONDUCTING ONE-STEP REVERSE TRANSCRIPTION REAL-TIME PCR AMPLIFICATION FOR THE DETECTION OF SARS-COV-2 CORONAVIRUS.

Esonova G.¹, Abdurakhimov A.^{1,2}, Muminov M.¹, Ibragimova Sh.¹, Abdullaev A.¹, Dalimova D.¹, Turdikulova Sh.¹

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

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

²Uzbekistan, Tashkent, Institute of Biophysics and biochemistry at the National university of Uzbekistan named after M.Ulugbek

The real-time reverse transcriptase-polymerase chain reaction (RT-PCR) has already become the most widely used diagnostic technique for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infections. The RT-PCR based on multiple primer and probe sets located in different regions of the SARS-CoV genome, could discriminate SARS-CoV from other human and animal coronaviruses and it can be carried out as either a one-step or a two-step reaction.

In our studies, to detect the SARS-CoV-2 coronavirus and its new variants and subvariants we used one-step real-time PCR method. Since the SARS-CoV-2 coronavirus contains viral RNA, it must be converted into cDNA. RNA is unstable and cannot be stored at -20°C for long periods of time. Therefore, isolated RNA samples must be converted into cDNA as they extracted. After that all subsequent reactions are carried out with cDNA. The advantages of the one-step real-time PCR technique are that the risk of contamination is minimized, and time can be saved. Therefore, we used this one-step real-time PCR method in our studies.

Materials and methods. For the implementation of RT-PCR, first, the enzyme - reverse transcriptase was mixed with polymerase (TaqPol) enzyme. Then, a

universal buffer for these enzymes was selected. The primers were diluted to the required concentration (Primer stock - 100 pM - Work solution (1:10) - 10 pM).

The necessary reagents for carrying out the amplification reaction were added in the following quantity: Primers (10 pmol/μl) F, R- 0.2-0.8 μl; 25 mM dNTP - 3.5 μl; 25 mM MgCl₂ - 3.5 μl; Polymerase (Taq Pol) 200 U Lyophilized - 1 μl; Revertase MMLv Lyophilized 200U - 1 μl; RNA - 15μl and the total volume is 35 μl.

The ready reaction mixture than placed in the RT- PCR amplifier and RT- PCR was performed biased on the following program: Reverse transcriptions reaction 30 minutes at 50 C⁰; Denaturation 5 minutes at 95 C⁰; in 45 cycles: Denaturation at 95 C⁰ 15 seconds, Annealing at 58 C⁰ 30 seconds S, F. (fluorescence reading), Elongation at 72 C⁰ 20 seconds.

Results and its discussion. After Real-Time PCR amplification is finished, the results were analyzed. Even though, the probes (FAM probe and Cy5 probe) were used to control the isolation of Nucleic Acids (NA), and the reverse transcription reaction, to determine false-positive and false-negative errors the samples were sequenced using the Sanger method. The results of Sanger sequencing confirmed that the results of the developed one-step RT-PCR protocol were accurate.

Once the results of one –step RT - PCR was confirmed through sequencing, all the next diagnosis of SARS-CoV-2 infection was performed by above mentioned one –step real-time reverse transcriptase-polymerase chain reaction (RT-PCR).

VINKANIDIN XLORGIDRAT INDOL ALKALOIDINING KARDIOMIOTSIT POST-REST POTENSIATSIYA QIYMATIGA TA’SIRINI BAXOLASH

Ibragimov E.B.¹, Jumayev I.Z.¹, Usmanov P.B.¹, Adizov Sh.M.²

¹O’zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti

²O’zR FA S.Y.Yunusov nimidagi O’simlik moddalari kimyosi institute

So'ngi yillarda yurak qon-tomir kasalliklari butun dunyoda nogironlik va o'limning asosiy sabablaridan biri bo'lib qolmoqda. Yurak muskullarining qisqarishi hujayra sitozolidagi Ca²⁺ kontsentratsiyasining o'zgarishi bilan modulayatsiya qilinadi. Yurak muskullari fiziologik funksiyasida sitozoldagi Ca²⁺miqdori yurak ishining sistola davrida yetarlicha yuqori va diastola davrida esa past bo'ladi. Qisqarish uchun zarur bo'lgan Ca²⁺ning ko'p qismi sarkoplazmatik retikulum (SR) dan sitozolga chiqadi. SR dan kaltsiy chiqishining boshlanishi va tugashini tartibga soluvchi mexanizmlar mavjud bo'lib hujayra ichidagi Ca²⁺ aylanishini aniq nazorat qilish, turli xil ion kanallar va nasoslar o'rtasidagi aloqalarga bog'liq. SR Ca²⁺ transport tizimi funksiyasining buzilishi bir qancha patologik holatlarga olib kelishi mumkin. Ushbu tizim fuksiyasini modulyatsiya qilishda o'simliklardan ajratib olingan (alkaloidlar va flavonoidlar) dan tibbiyot amaliyotida keng doirada foydalanib kelinmoqda. Yuqorida keltirilgan ma'umotlarga asoslagan holda vinkanidin xlogidrat indol alkaloidining musbat inotrop ta'sirining yuzaga chiqishida SP Ca²⁺-transport tizimlarining ishtirokini tekshirdik.

Material va metodlar. Kalamush yuragi papillyar muskul qisqarish faolligini izometrik sharoitda qayd qiluvchi SI-BAM21-LC (World Precision Instruments Ins USA) yordamida o'rganildi. Ushbu sharoitda qo'zg'atish chastotasi pog'ona darajasidan 20% yuqori, kuchlanish amplitudasi 5V, davomiyligi 10 ms ni tashkil qiladi. Olingan natijalar OriginPro 9.1 (OriginLab Corporation, USA) kompyuter dasturi yordamida tahlil qilindi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Biz tajribalarimizda o'rganilayotgan indol alkaloidining kardiomiotsit post-rest potentsiatsiya (PRP) qiymatiga ta'sirini tekshirdik. PRP qiymati ma'lum bir stimulyasiyasiz davr va qayta stimulyasiya berilgandagi dastlabki qisqarish kuchining ortishini baxolashga qaratilgan klassik tajriba usuli hisoblanadi. Ushbu davrda kardiomiotsitlar SR ning oldingi holatiga qaraganda ko'proq Ca^{2+} to'playdi. Natijada qayta stimulyasiya berilsa sitozolga ko'p miqdorda Ca^{2+} ni chiqaradi. PRP usuli samarali usul bo'lib, kardiomiotsitlarda SR Ca^{2+} konsentratsiyasining o'zgarishini o'rganishda juda keng qo'llaniladi.

Tajribalarimizda papillyar muskullarning stimulyasiyasi 30 soniya to'xtatildi va qayta stimulyasiya berilganda birinchi qisqarish kuchi amplituda qiymati ortishi kuzatildi. Shu sharoitlarda 75 mkm vinkanidin xloridrat indol alkaloidining PRP qiymatigata'sirini tekshirganimizda muskul qisqarish kuchi nazoratga nisbatan (nazorat 100% deb olingan) $48,3 \pm 4,1\%$ ga ortgani qayd etildi.

Olib borilgan tadqiqot natijalaridan kelib chiqib o'rganilayotgan indol alkaloid SR dan RyR orqali Ca^{2+} ning chiqarilishini faollashtirib sitozolda Ca^{2+} konsentratsiyasining ortishiga sabab bo'ldi degan xulosaga kelish mumkin.

MARKERS OF INSULIN RESISTANCE IN THE HIPPOCAMPAL TISSUES OF RATS WITH EXPERIMENTAL NEURODEGENERATIVE DISORDER

Ishanhodjaev T.M., Artykbaeva G.M., Mustafakulov M.A., Ibragimova E.A., Saatov T.S.

Institute of Biophysics and Biochemistry under Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan, Laboratory of Metabolomics

Insulin and related peptides, including insulin-like growth factor – 1 (IGF-1), are known to contribute to development of the nervous system and to modulation of synaptic plasticity, survival of neurons, myelination, reparation, growth and proliferation in the adult brain. Today, insulin transport system is known to significantly differ in various parts of brain to result in differentiation of insulin permeability in various populations of neurons. Concentrations of IRs are the highest in the hypothalamus, hippocampus, olfactory bulb, cerebellum, amygdala and the cerebral cortex. In the hippocampus, insulin could facilitate the neurogenesis playing a key role in the maintenance of the pool of neuronal stem cells by means of binding with IRs. Contrary to existing characterization of the brain as the insulin independent organ (using GLUT-1 and GLUT-2 for glucose uptake), growing body of data supports the role the insulin signaling system plays in the regulation of PI3K-dependent translocation of GLUT-4 upon utilization of glucose by neurons, uptake of glucose by the hypothalamus and formation of spatial memory in the hippocampus.

Starvation, overeating, obesity and aging, type 2 diabetes mellitus and Alzheimer's disease cause significant changes in the insulin transport system. Glycogen synthase kinase-3 beta (GSK-3 beta) is the key kinase phosphorylating tau protein.

The work was initiated to assess the concentrations of insulin receptor and markers of insulin resistance in the brain of animals with the induced neurodegenerative disorder.

Materials and methods. Sporadic neurodegenerative disorder with the symptoms of Alzheimer's disease was induced in rats on the 3-month high-calorie diet administered with streptozocin. The animals were divided into 3 groups as intact controls (1st), those on high-calorie diet (2nd) and those on high-calorie diet administered with streptozocin (3rd). The brain of the slaughtered rats was separated for the hippocampus to be cut put and homogenized in the Triton lytic solution (50mM Tris-HCl [pH7.5], 150 mM NaCl, 10mM NaF, 0,5% Triton X-100, 1mM Na₃VO₄, 1 mM PMSF). The samples were centrifuged at 12.000 rpm for 20 min at 4°C for the supernatants to be collected. SDS-PAGE was used for separation of the samples consequently transferred on the polyvinylidene fluoride membranes using respective antibodies (conjugates of the primary and secondary antibodies were diluted at 1:1.000 and 1:2.000, respectively). Bio-Rad's Gel Doc XR system was used to visualize the immunoreactive bands. IRs, markers of insulin resistance, GSK-3β and GLUT-4 were assayed by the solid phase immunoassay (Sigma-Aldrich, Germany).

Results and discussion. Today, insulin is recognized vital for viability of neurons and functioning of the brain. Hence, changes in insulin metabolism and signaling in the central nervous system could facilitate onset of some brain disorders.

Our findings for insulin receptors and GSK-3β activity in the parts of hippocampus demonstrated that prolonged atherogenic high-calorie diet of rats and subsequent intranasal administration of streptozocin caused no changes in the parameters both in the controls and the study group animals. At the same time, expression of GLUT-4 in hippocampus was found to reduce in the animals of the 2nd and 3rd group by 15 and 19%, respectively. Our findings can be the evidence for the insulin resistance to onset not due to reduction in IRs and the GSK-3β activity, but due to disorders in the subsequent insulin signaling.

Absence of significant alterations in the GSK-3β activity in our study could be associated with the changes in the direction of phosphorylation of amino acid residues with the total GSK-3β activity unchanged. Upon insulin signaling, phosphorylation takes place by threonine not serine as normally; thus, there are no changes the total GSK-3β activity. Reduction in the GLUT-4 expression in the controls and study group animals could be the evidence for the impact the prolonged atherogenic diet and streptozocin produced on some stages of insulin signaling in the brain part under study. This could be a cause of alterations in the behavioral activity of animals, including both short- and long-term memory, and elimination of the conditioned light and noise responses.

ASSOCIATION OF IGF2BP2 RS1470579 POLYMORPHISM WITH T2DM IN UZBEK POPULATION

**Khonboev F.Z.¹, Aguryanova E.S.¹, Zakirova D.V.¹, Tahirova F.A.²,
Alikhanova N.M.², Abdullaev A.A.¹**

¹ Uzbekistan, Tashkent, The Centre for Advanced Technologies

² Republican Specialized Scientific And Practical Medical Center Of Endocrinology
Named After Academician Y.Kh. Turakulova (RSSPMCE)

As a multifactorial disease, type 2 diabetes (T2D) developments is connected with two factors, genetic and environmental. T2D has different clinical manifestations: insulin resistance, chronic inflammation and β -cell dysfunction. Genome-wide association studies carried out in different populations around the world show association of rs1470579 and rs4402960 polymorphisms in insulin-like growth factor 2 mRNA-binding protein 2 (IGF2BP2) gene with the development of T2D. Separate studies of Chinese, Egyptian and Lebanese populations have shown associations of rs1470579 and rs4402960 with the development of T2D. Whereas, in Tunisians population rs1470579 polymorphism was not previously associated with T2D, furthermore, neither rs1470579 and rs4402960 showed association with T2D in French Caucasians population. This indicates that, IGF2BP2 gene polymorphisms have individual expression patterns in different populations.

Materials and Methods. To investigate the association between polymorphisms in the IGF2BP2 gene and the presence of Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) within Uzbek population, a case-control study was conducted. The study comprised of 107 individuals in the case group, consisting of patients diagnosed with T2DM and receiving ambulatory care at the RSSPMCE, and 80 individuals in the control group who did not exhibit T2DM. Genomic DNA was extracted from peripheral venous blood samples using a "ready-to-use kit" developed by ArtBioTech (Belarus), employing a spin column-based extraction method. Genotyping was performed using the TaqMan Assay from ThermoFisher with specific primers and probes on a real-time PCR platform. Allele calls were determined by using the QuantStudio™ Design & Analysis Software.

Results and discussion. Distribution of this polymorphism in Uzbek population shows similarity with the distribution of rs1470579 in CEU population. Furthermore, allocation of rs1770579 genotypes in Uzbek population is in accordance with HW equilibrium for control group, ($\chi^2=0.2$, $p=0.65$). Rs1470579 polymorphic variant in IGF2BP2 does not have significant association with T2D ($\chi^2=1.82$, $p=0.4$, OR=0.68, 95%CI= 0.35-1.23) in this cohort. This results may be attributed to the relatively small sample size of the control group from the population of Uzbekistan. It is also possible that the population of Uzbekistan does not exhibit the same association of rs1470579 with T2D as observed in the French and Caucasian populations.

Nevertheless, it is essential to emphasize the need for additional studies to further investigate and clarify the potential association between rs1470579 and T2D within the population of Uzbekistan.

ELEKTR MAYDONINING ALFA-SINUKLEIN OQSILIGA TA'SIRI: MOLEKULYAR DINAMIKA SIMULYATSIYA TADQIQIDLARI

Mahkamov M.X., Razzoqov J.I., Xursandov J.X.
O'zbekiston, Toshkent, Ilg'or texnologiyalar markazi

Amilogen oqsillarning o'z-o'zidan birlashib tola hosil qilishi, Parkinson kasalligi (PK) kabi neyrodegenerativ kasalliklarning yuzaga kelishida muhim omil deb topilgan. Tolalarning hosil bo'lish jarayoni tushinish va ularning barqarorligini o'rganish bu kabi kasalliklarning davo choralarini ochish uchun kalit hisoblanadi. Insonning o'z xatti-harakatlarini boshqara olmasligi, titroq va falajlik kabi alomatlar PK ning asosiy simptomlaridir. α -sinuklein oqsillarining o'z-o'zidan birikib, tola hosil qilishi hozirda PK ning asosiy sababchisi deb ko'rilmogda. So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, tolalarni hosil bo'lishini to'xtatish va ularni stabilligini keskin kamaytirish uchun tashqi elektr maydonini qo'llash juda yaxshi samara beradi. Miyyaning chuqur qismigacha elektr toki bilan stimulyatsiya qilish metodi bunga yaqqol misol.

Material va metod. Ushbu ishimizda, kompyuterda modellashtirish metodi yordamida, tola hosil qiluvchi α -sinuklein oqsilining har xil kuchlanishli tashqi elektr maydonlari ta'siridagi molekulyar dinamikasini o'rganib chiqdik. Modellashtirishda GROMACS dasturiy majmuasidab foydalanildi. Oqsilning 3D modeli RCSB PDB ma'lumotlar bazasidan olindi.

Natija va muhokama. α -sinuklein tolalarining sturukturasiga statik elektr maydoni ta'sirini o'rganish uchun molekulyar dinamik simulyatsiyalarini bajardik. Davomiyligi 600 ns bo'lgan simulyatsiya natijalariga ko'ra, kuchlanishi 0,30, 0,35 va 0,4 V/nm bo'lgan maydonlar α -sinuklein tolasining qaytmas denaturatsiyasiga sabab bo'ladi. α -sinuklein tolasi β -qavat ikkilamchi sturukturasiga ega alohida peptidlardan iborat bo'ladi. β -qavatlar tolaning stabilligida juda muhim rol o'ynaydi. Elektr maydon qo'llanilganida β -qavatlarning umiy ulushi kamayib, oqsilning kop qismi tartibsiz ipsimon tuzilishga o'tadi. Yuqoriroq kuchlanishlarda α -spiral sturukturalarni hosil bo'lishi ham kuzatildi. Chunki α -spiral va ipsimon konformatsiyalarda oqsil kattaroq dipol momentiga ega bo'ladi va bu momentlarning yo'nalishi tashqi elektr maydoni yo'nalishida bo'ladi. Natijada peptidalarining harakatchanligi ortib ketadi va tolaning eritivchida yoyilishi ancha osonlashadi.

COMPARATIVE BIOCHEMICAL ANALYSIS OF GENE-KNOCKOUT COTTONSEEDS

Mamatkulova Sh.Kh., Kamburova V.S., Isomiddinova O.L.
Uzbekistan, Tashkent region, Center for Genomics and Bioinformatics

The determination of substantial equivalence involves a comparative analysis of the characteristics that affect the level of safety and nutritional value of food. At the same time, information concerning the characteristics of the original organism from which the gene intended for transgenesis is taken, as well as the nature of the

genetic modification, is carefully analyzed. Next, a comparative analysis of GMOs and the original (unmodified) organism is carried out. To do this, a comparative assessment is carried out according to the main molecular and compositional indicators. In connection with the above, the purpose of this work was to determine the qualitative and quantitative content of the main macro-, micro-, and antinutrients.

Material and methods. The content of soluble sugars in terms of sucrose was determined by the refractometric method. The starch content in the collected extracts was determined by the anthron method. The content of methyl esters of FA was determined by gas chromatography. The protein content in cotton seeds was determined using the Kjeldahl method with Nessler reagent.

Determination of fatty-soluble vitamins A, D, and E was carried out on a chromatograph equipped with an analytical column with a reverse-phase sorbent. Water-soluble vitamins were determined by HPLC in reverse-phase ion-pair mode in isocratic mode with spectrofluorimetric detection. The mineral composition of the seeds was determined by atomic absorption spectrophotometry.

The determination of gossypol was carried out by TLC on a silica gel plate with a standard sample of gossypol in the benzene-ethanol system in a ratio of 9:1. The content of total polyphenols was determined spectrophotometrically by the optic density and solutions formed by the interaction of the Folin-Ciocalteu reagent with rutin, at a wavelength of 720 nm.

For phytochemical screening (detection of the main antinutrients - alkaloids, saponins, flavonoids, glycosides, phytosterols, terpenoids, anthraquinones), the methods of qualitative analysis described in the work of Sanu et al. (2022).

Results. The obtained results of determining the carbohydrate content in cotton seeds of intragenic and control lines showed that the content of sucrose and starch in the transformed cotton lines RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA did not differ statistically significantly from similar parameters in the control line Coker-312. Determining the comparative oil content of seeds, it was found that this parameter in the transformed cotton lines RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA did not statistically significantly differ from that of the Coker-312 control line. In the study of the qualitative composition of oil in cotton seeds of various lines, it was found that the main FAs in all the studied samples were palmitic acid (16: 0), oleic acid (18: 1) and linoleic (18:2). These three LCs account for more than 9.0% of the total FA content in cotton seeds. At the same time, the LCD composition of gene-knockout varieties practically did not differ from that of the Coker-312 control line. Studying the total content of proteins and protein nitrogen in cottonseeds of various lines showed that all 3 lines did not differ significantly in the total content of proteins and protein nitrogen. Only the RNAi_FRS10 line showed a slight decrease in the level of total protein, which may be due to suppression of the expression of the FRS10 gene, which, in turn, leads to a decrease in the synthesis of the corresponding protein. In the study of the fractional composition of proteins of seeds of intragenic cotton lines (RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA) in comparison with the baseline of Coker-312, it was revealed that the main fractions are water-soluble fractions (albumins) in comparison with salt-, alkalize- and alcohol-soluble fractions (glutenins and

prolamins). In addition, when conducting a comparative analysis of the fractional composition (protein profile by fractions) in intragenic cotton lines (RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA) found almost identical content of globulins, glutelins, and prolamines. The fraction of alcohol-soluble proteins is minimally represented for all studied cotton seed samples.

Determination of the content of fat-soluble vitamins showed that the content of retinol and tocopherol in the pSyn-FoSTUA line did not differ from the Coker-312 control line. The RNAi_FRS10 line showed a statistically significant increase in the vitamin A content in the seeds compared to the Coker-312 control line. At the same time, the content of tocopherol in the RNAi_FRS10 line remained at the control level. The analysis of water-soluble vitamins revealed that trace amounts of pyridoxine and niacin were found in all samples from B vitamins. Thiamine, riboflavin, niacin, and ascorbic acid were not found in any of the samples. At the same time, the level of pyridoxine and niacin in the transformed lines did not differ from that of the control line. The results of the study of the mineral composition of seeds of various cotton lines showed that there were no statistically significant differences in the content of the main trace elements in the RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA lines compared to the Coker-312 control line.

The results of determining the content of gossypol showed that the yield of gossypol and the total content of phenols in cotton seeds in terms of rutin in the seeds of intragenic cotton lines (RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA) do not differ significantly from similar indicators of the maternal line. At the same time, a slight decrease in the level of gossypol in seeds was observed in the transformed cotton lines (RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA). In addition, comparative phytochemical screening of RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA lines did not reveal differences from the Coker-312 control line and showed the absence of alkaloids, flavonoids, cyanogenic glycosides, saponins, anthraquinones, and terpenoids in cotton seeds. These results allow us to judge that the introduction of genetic constructs RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA into the cotton genome did not affect the biosynthesis of toxic antinutrients and, therefore, did not increase the toxic potential of cotton seeds.

Thus, the obtained results allow us to assert that gene knockout lines of cotton are significantly equivalent to the control line Coker-312, and also that the introduction of genetic constructs RNAi_FRS10 and pSyn-FoSTUA into the cotton genome did not lead to changes in the nutritional value of cotton seeds, nor did they increase their toxic potential.

**MAKKAJO'XORINING QURG'OQCHILIKKA MOSLASHGAN
BIOTEXNOLOGIK LINIYALARINI CRISPR/CAS9 USULI YORDAMIDA
YARATISH**

**Murodov A.A., Ayubov M.S., Mirzahmedov M.M., Obidov N.Sh., Mamajonov
B.O., Yusupov A.N., Kamolova L.X.**
Genomika va Bioinformatika markazi

Qurg'oqchilik o'simliklarning rivojlanishi va hosildorligiga katta salbiy ta'sir ko'rsatuvchi abiotik omillardan biridir. Qurg'oqchilikka chidamlilikni taminlovchi genlar expressiyasining oshishi yoki kamayishi o'simlikning ma'lum muhitda rivojlanishiga yordam beradi. Qurg'oqchilikka chidamlilikni ta'minlovchi genlar miqdoriy harakterga ega hisoblanadi. Bu genlar expressiyalanish darajasining o'zgarishi chidamlilik darajasini belgilaydi. Genlarning tahrirlashni zamoniyiv usullari va o'simlik transformatsiyasining yangi yo'nalishlari yordamida qurg'oqchil sharoitga moslashgan transgen o'simliklar olinmoqda.

Makkajo'xori (*Zea mays*) – oziq-ovqat sanoati va qishloq xo'jaligi uchun muhim o'simliklardan biridir. Shuning uchun har yili dunyoda katta maydonlarga ekiladi. Lekin keyingi yillardagi iqlimning keskin o'zgarishi va suv yetishmovchiligi bu o'simlikning hosildorligiga katta zarar keltrimoqda.

Materiallar va usullar. Tadqiqot obykti sifatida makkajo'xori genomidagi *ESK* geni tanlandi. Gen expressiyasini kamaytirish o'simlikning qurg'oqchilik va sovuqqa chiqdamliligini oshiradi. O'simlik materiallari sifatida makkajo'xorining xorijiy A va B liniyalarini tanladik. Bunga sabab shuki, ushbu navlar somatik embriogenez jarayonida kallus to'qima va embrion berishi o'rganilgan. Urug'lar Genomika va Bioinformatika markazining issiqxonasida embrion disklari yetilguncha o'stirildi.

Tadqiqot usuli sifatida genome tahrirlashning eng yangi usullaridan biri hisoblangan CRISPR/CAS9 tanlandi.

Natijalar va ularni muhokama qilish. Makkajo'xorida qurg'oqchilikka va sovuqqa salbiy ta'sir ko'rsatuvchi *ESK* genida mutatsiya hosil qilib, ushbu gen funksiyasini o'chirish uchun vektor konstruksiya tuzdik. Mutant liniya olish uchun somatik embriogenez usulini tanladik. O'zida vektor konstruksiya tutgan *Agrobacterium tumefaciens* ning LB 4404 shtammi bilan yetilgan makkajo'xori embrion disklarini zararladi va bu embrion disklarini maxsus ozuqalarda saqlash orqali kallus to'qima oldik. So'ngra bu kallus to'qimadan ebrionlar paydo bo'ldi. Keyinchalik, embrionlardan regenerant o'simliklar paydo bo'la boshladi. Ushbu regenerantlarni ildiz va barg hosil qiluvchi o'zuqalarga ko'chirish orqali yetuk o'simlik oldik. Ushbu o'simliklarni tuproq adaptasiyasi uchun tuvaklarga ko'chirdik. Ushbu mutant liniyalaridan genom DNKlar ajratildi va sekvens ishlari amalga oshirildi. Sekvens tahlillariga ko'ra, CRISPR Cas9 tizimi orqali nishon qilingan genlarda mutasiyalar hosil bo'lganligi ma'lum bo'ldi. Ayni paytda ushbu mutant liniyalarining urug'larini ko'paytirish ishlari davom ettirilmoqda. T1 avlod o'simliklari qurg'oqchilik va sho'r muhiti sharoitida tekshiriladi va baholanadi.

MITOCHONDRIAL ALTERATIONS IN CHARCOT-MARIE-TOOTH TYPE 4B3 CAUSED BY THE MTMR5/SBF1 MUTATIONS

Nafisa R. Komilova^{1,2}, Ulugbek Z. Mirkhodjaev¹, Andrey Y. Abramov³,

¹Department of biophysics, National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

² Center for Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan

²Department of Clinical and Movement Neurosciences, UCL. Institute of Neurology,
Queen Square, London, UK

e-mail: na.komilova@nuu.uz

Even though Charcot-Marie-Tooth (CMT) disease is the most inherited peripheral neuropathy and is found world-wide among all races and ethnic groups CMT 4B3 type is remaining to be rare as there only a few cases being reported. This type of CMT is associated with variants in MTMR5/SBF1 gene. Pathogenic variations of MTMR5/SBF1

Results and its discussion. In four different patient fibroblasts with CMT 4B3 type mutations we observed reduced mitochondrial membrane potential ($\Delta\Psi_m$). We next examined the respiratory function by analysing the redox largely affect Schwann cells-mediated myelination and affect the peripheral nervous system. While large portion of the proteins mutated in axonal CMT have documented roles in mitochondrial mobility very little is known about altered mitochondrial functions in demyelinating forms.

Materials and methods. We studied energetic coupling efficiency, MMP (showed reductions), mitochondrial morphology, ATP production, cytosolic ROS, mitochondrial calcium capacity and basal calcium levels. The experiments were carried out using methods of fluorescence and confocal microscopy on cell cultures - human fibroblasts with mutations in genes MTMR5/SBF1.

state of NADH, as an indicator of the activity of respiratory complex I. Cells from patients showed a significantly lower (more oxidized) redox index than control cells, suggesting that complex I-driven respiration is more activated in mutant cells compared to the controls. In conclusion, our study of fibroblasts from patients with SBF1-related CMT 4B3 showed deficient mitochondrial energy coupling associated with decrease mitochondrial membrane potential.

MACLURA POMIFERA MEVASINING MAKRO-MIKRO ELEMENTLAR VA SUVDA ERUVCHAN VITAMINLAR TARKIBINI O'RGANISH

Nazarova. S.B., Nazarov G'.A., Normatov A.M.

O'zbekiston, Toshkent, Toshkent kimyo texnologiya instituti

O'rganilgan shifobaxsh o'simlik turlari ko'p bo'lishiga qaramay, yangi o'simliklarni izlash, ularning dorivorlik xususiyatlarini beruvchi biologik faol moddalarini tahlil qilish va ularni ajratishga doir ilmiy ishlar o'zining dolzarbligini saqlab kelmoqda.

Maclura pomifera L. mevasi tarkibidagi makro va mikro hamda zaharli elementlarning oziq-ovqat, farmatsevtika va kosmetika mahsulotlarida qo'llanilishini baholash uchun o'rganildi. Tarkibida 29 ta element (As, Ag, Al, B, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Ge, Hg, In, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Sb, Si, Sr, Tl va Zn) Toshkent shaxri va Jizzax viloyati hududlaridan olingan meva namunalardan aniqlangan. Element tarkibi meva yadrosi, go'shti va urug'ida aniqlangan. Namunalardagi makro va mikroelementlarni tahlil qilishga tayyorlash namlash yo'li bilan amalga oshirildi.

Materiallar va usullar. Elementlarning konsentratsiyasi induktiv ravishda bog'langan plazma-optik emissiya spektrometriyasi (ICP-OES) bilan aniqlandi.

Maklyura mevasi na'munalari tarkibidagi B₁, B₂, B₃, B₆, V₉, K va C vitaminlarini miqdoriy jihatdan aniqlash maqsadida ularni na'muna tarkibidan distillangan suv yordamida ekstraktsiya qilib olindi va 6000 ayl./daqiqqa tezligida sentrifuga qilindi. Supernatantlar ajratib olinganidan so'ng, ulardagi oqsil va peptidlar 10% UXSK(uchxlor sirka kislotasi) yordamida cho'ktirildi. Cho'kmalardan ajratish maqsadida 6000 ayl./daqiqqa tezligida sentrifuga qilindi. Supernatantlar 0.1M NaOH yordamida neytrallandi, so'ngra aniq hajmga keltirildi. Neytrallangan ekstraktlardagi vitaminlarini miqdoriy jihatdan aniqlash YuSSX(Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi) yordamida amalga oshirildi.

Miqdoriy tahlilda "Sigma" firmasining B₁ (kat.No 59438), B₂ (kat.No 83885), B₃ (kat.No 59676), B₆ (kat.No 58560), B₉ (kat.No 59303), PP (kat.No 98920) va C (kat.No 50817) standart vitaminlaridan foydalanildi. Har bir standart vitamin uchun gradirovka egrisini va uning formulasini aniqlash maqsadida, ularning 5 tadan aniq konsentratsiyali (0.01 dan 0.200 mkg/ml gacha) kalibrlash eritmalari tayyorlandi.

Xromatografik tadqiqotlar Agilent Technologies kompaniyasining 1200 seriyali YuSSX da, 4,6 x 75 mm Zorbax SB-C18, 3,5µm, kolonkasida, 0.1% H₃PO₄ pH-2,5 va atsetonitril gradientida olib borildi. Vitaminlar 210 va 254 nm to'lqin uzunliklarida qayd etildi.

Natijalar va ularni muhokama qilish. Natijalar shuni ko'rsatdiki, barcha tekshirilgan makroelementlar ichida kaliy namunaning barcha uch qismida (1175-3137 mg kg⁻¹) eng yuqori konsentratsiyada paydo bo'ldi. Maclura pomifera L. urug'ini tahlil qilish o'zak va go'sht meva qismiga nisbatan eng yuqori Mg, Na, P, Zn va Fe tarkibini ko'rsatdi, bu esa urug'larning eng yuqori ozuqaviy qiymatidan dalolat beradi. Barcha zaharli og'ir metallardan qo'rg'oshin (2,962-16,90 mg kg⁻¹), simob (8,229-9,465 mg kg⁻¹) oziq-ovqat uchun belgilangan ruxsat etilgan me'yorlardan ortiq ekanligi aniqlandi. Biroq, aniqlangan qo'rg'oshin konsentratsiyasi, simobdan farqli o'laroq, Maclura pomifera L.ni turli sanoat tarmoqlarida xom ashyo sifatida ishlatish imkoniyatini istisno qilmaydi.

Maklyura mevasi tarkibidagi suvda eruvchan vitaminlar miqdori.

Xromatografik jarayon va kolonkani kalibrlash natijasida C (3.27 daqiqa), B₁ (3.75 daqiqa), B₂ (4.56 daqiqa), B₉ (5.85 daqiqa), B₃ (7 daqiqa), B₆ (8.8 daqiqa) va PP vitamini (10.2 daqiqa) chiqish vaqtlari hamda kalibrlash egrilarining Trend tenglamalari mos ravishda $Y_C=5177,2*x$, $Y_{B_1}=3971.1*x-44.57$, $Y_{B_2}=4771.1*x$, $Y_{B_9}=3886.3*x$, $Y_{B_3}=2851.1*x-54.75$, $Y_{B_6}=11811x$, $Y_{PP}=3340,3x$ teng ekanligi aniqlandi.

Aniqlangan sharoitlarda tadqiq qilinayotgan meva na'munalariidan olingan ekstraktlar tahlil qilindi. Har bir na'munadagi vitaminlar standart vitaminlarning kolonkadan chiqish vaqtlariga solishtirilgan holda identifikatsiya qilindi, miqdorlari esa xromatogrammalardagi vitaminlar uchun taalluqli cho'qqi maydonini Trend tenglamalariga qo'ygan holda hisoblab aniqlandi.

Olingan natijalardan tadqiq etilayotgan maklyura mevalarining tarkibida askorbin kislotasi, vitamin PP va B gruppada vitaminlaridan B₁, B₂, B₃, B₆ va B₉ aniqlandi.

O'rganilayotgan navlarning ichidan Toshkent shaxar hududida yetishtirilgan maklyura mevalarida nisbatan ko'proq vitaminlar mavjudligini aniqlandi. Katta farqlanish C vitamini miqdorida bo'lib, Toshkent shaxar hududida yetishtirilgan maklyura mevasida uning miqdori 1.1 mg/g ni tashkil etgan bo'lsa, Jizzax viloyati hududida yetishtirilgan maklyura mevasida 0,6 mg/g ni, adabiyot ma'lumotlarida esa 0.3 mg/g ni tashkil etdi. B guruh vitaminlari - B₃, B₂, B₉, B₆, B₁ va PP vitaminlar miqdorlarida katta farqlar kuzatilmadi.

Olingan natijalarni adabiyotlardagi ma'lumotlar bilan solishtiradigan bo'lsak, 100 g maklyura mevasi tarkibida riboflavin (B₂), niatsin (B₃), foliy kislotasi (B₉), piridoksin (B₆) i pantoten kislotalar mos ravishda 147±9.3, 340.15±16.4, 47.24±3.7 va 1150±60 mkg miqdorlarda bo'lishini aniqlangan. Boshqa tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan izlanishlarda riboflavin miqdori yuqoridagiga juda yaqin – 0.19–0.23 mg bo'lgan bo'lsa, niotsinning miqdori juda kichik bo'lgan (1.17–1.45 mg). Shuningdek, tiamin (B₁) va askorbin kislotasi miqdorlari mos ravishda 0.07–0.10 mg va 4.50 mg ni tashkil qilgan.

Xulosa. Na'munalardagi makro va mikroelementlarni tahlil qilish Maclura pomifera L.ni turli sanoat tarmoqlarida xom ashyo sifatida ishlatish imkoniyatini istisno qilmasligini va ayrim metallarning yuqori miqdorlarda namoyon bo'lishini ko'rsatdi. Suvda eruvchan vitaminlar miqdorini o'rganishlardan olingan ma'lumotlarga e'tibor qaratilsa, ko'rsatkichlar o'simliklar yetishtirilgan tabiiy sharoitlarga mos ravishda o'zgarib turishini ko'rishimiz mumkin. Shulardan kelib chiqqan holda, yuqorida keltirilgan natijalar adabiyotlardagi keltirilgan ma'lumotlarga to'la mos kelishini hamda ushbu natijalar keying tadqiqotlar uchun muhim ahamiyat kasb etishi mumkin.

YUMSHOQ BUG'DOY (*TRITICUM AESTIVUM L.*) NAVLARI VA IZOGEN TIZMALARIDA AYRIM SSR DNK MARKERLARI YORDAMIDA GENETIK POLIMORFIZMNI TAXLIL QILISH

Ochilov B.O.¹, Meliev S.K.¹, Aytenov I.S.¹, Melikuziyev F.A.¹, Murodova S.M.¹, Abduxalilova G.Q.²

¹O'zbekiston, Toshkent, O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

²O'zbekiston, Toshkent, Toshkent davlat agrar universiteti

Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, 2020 yil davomida respublikamizda 7,6 mln. tonna don yetishtirilgan, lekin aholi soni tobora ortib borayotganligini hisobga olgan holda bu miqdorni kelgusida yanada ko'paytirish uchun bug'doy seleksiyasiga qarindosh turlar hamda qadimiy mahalliy navlardan foydalanib hosildor, kasallik va zararkunandalarga chidamli, o'zgarayotgan muhit sharoitlariga mos navlarni yaratish zarur. Qishloq xo'jalik ekinlarining yangi navlarini

yaratishda oddiy seleksiya usullaridan foydalanish bir muncha mashaqqatli mehnat hamda uzoq vaqt talab etiladi .

Hozirda bug`doyning katta maydonlari Rossiya va Ukraina, Qozog`istonning cho`l va o`rmoncho`lli xududlarida, Shimoliy Amerikada, Osiyo va Avstraliyaning cho`l va yarim cho`l hamda G`arbiy Yevropaning cho`l hududlarida joylashgan.

Bug`doy yalpi oziq-ovqat mahsulotlarining taxminan yarmini tashkil qiladi. Jumladan bug`doy Yer sayyorasi aholisining 40 % ini oziq ovqat bilan hamda lozim bo`lgan kaloriya va oqsillarning 20 % bilan taminlaydi.

Molekular genetika fanining rivojlanishi bilan molekular markerlar yordamida chidamlilik genlarini bitta o`simlikda jamlash va bu orqali chidamlilikni yanada barqaror qilishga erishildi. Bug`doyda molekular markerlarga asoslangan seleksiyada bir qancha xorij davlatlarida muvaffaqiyat bilan qo`llanila boshlangan va yaxshi natijalarga erishilgan. Ushbu molekular markerlar tizimlariga simple sequence repeats (SSR), yoki microsatellites, va Sequence-Tagged Site (STS) markerlari kiradi va ularning imkoniyatlari boshqa turdagi markerlarga qaraganda ancha kengroq.

XXI asrga kelib SSR markerlari "Eng ommabop markerlar" ga aylandi. SSR markerlari o`ta takrorlanuvchan, yuqori darajada polimorf, RAPD va AFLP dan farqli ravishda avtomatlashadi hamda aksariyat hollarda anonim markerlar hisoblanmaydi. Bugungi kunda SSR markerlari molekular genetika va seleksiyaning barcha sohalariga kirib keldi ,hozirgi vaqtga kelib bu markerlar o'simliklarda keng qo'llanilib kelinmoqda. Mikrosatellit markerlar genomning qisqa takrorlanuvchi DNK ketma-ketligi asosida yaratilgan. Ushbu markerlarning lokuslari turlar bo'yicha yuqori darajada, taxminan 50% o`tkazilishi mumkin . Qisqa takrorlanuvchan DNK ketma-ketliklari ko`p alleli, ko-dominant PZRga asoslangan molekular markerlar uchun asos yaratadi va boshqa DNK markerlariga taqqoslaganda yuqori polimorf hisoblanadi.

Material va metod. Tadqiqot namunalarining yosh barg to`qimalaridan CTAB usulida genom DNK ajratildi. Ajratib olingan DNK genomining sifati 0,8% agarozaga gelida elektroforez va etidium bromid bilan bo'yash orqali aniqlandi.

Polimeraza zanjiri reaksiyasi (PZR) 2-3 mkl (60-70 ng/mkl) DNKni o'z ichiga olgan 10 mkl umumiy reaksiya hajmida amalga oshirildi. Har birining tarkibiy qismida 10 µl dan bo`lgan to`gri va teskari SSR primers, 100 µl 10xPZR buffer (+MgCl₂), 25 mM dNTPs 20 µl , Taq polymerase 5 µl, distilled water (sterile) 840 µl bo`ladi. PZR BIOER Genetouch Thermal Cycler (China) yordamida amalga oshirildi. Ajratilgan DNK namunalari PZR apparatining amplifikatsion 35 siklli maxsus dasturida quyidagi harorat rejimlarida amalga oshirildi. Boshlang`ich denaturatsiya – 94 °C 10 daqiqa 1 ta sikl, denaturatsiya 94 °C 10 soniya 35 sikl, praymerlarning birikishi 55 ± 5 °C 30 soniya 35 ta sikl, elongatsiya 72 °C 1 daqiqa 35 ta sikl hamda yakunlovchi elongatsiya 72 °C 10 daqiqa 1 ta sikl.

PZR reaksiya yakunlangandan so`ng tadqiqot namunalari gel-elektroforez uslubida tahlil qilindi. PZR mahsulotlarining polimorfizmini tekshirish uchun gorizontaal elektroforez (Biocom) qurilmasida 2,5 % li agarozaga geli etidium bromid yordamida bo`yaldi va ultrabinafsha nuri ta`sir ettirib Alfa Imager foto hujjatlashtiruvchi qurilmada rasmga olindi.

Natija. Sariq zang kasalligiga chidamlilikni bekkross populyatsiyalarda irsiylanishini DNK markerlari yordamida tadqiq qilish bo'yicha olib borilgan tadqiqot ishlari uchun yumshoq bug'doyning Rossiya bug'doy seleksiya markazining hosildorligi yuqori, lekin kasallikka chidamsiz Krasnodarskaya 99 navi va sariq zang kasalligiga chidamli bo'lgan Avoset izogen tizmasi Yr15 bilan o'zaro chatishtirish orqali Yr15 x Krasnodarskaya-99, duragay avlodlarining BC2F2 bekkross populyatsiya gibridlaridan jami 92 ta namuna o'simlikdan genom DNK ajratilib genotipik taxlil qilindi. Keyingi bosqichda informativ va polimorf mikrosatellit markerlarni aniqlash va ularni tahlil qilish bo'lib, u populyatsiyalarda hosildor va sariq zang kasalligiga chidamli namunalarni ajratib olishga xizmat qiladi. Molekulyar skrining ishlari olib borishda mikrosatellit (Simple sequence repeat – oddiy takrorlanuvchi ketma-ketliklar) marker kolleksiyasidan 4ta marker tanlab olindi. Bular quyidagilar: Xpsp3000, gwm140, barc0187, xgwm501. Shuni ham takidlab o'tish joizki yuqori polimorfiz chastotasi Xpsp3000 SSR markerida bo'lib yuqori xilma xillikni namoyon etdi. Aksincha, gwm140 SSR-markerlari esa boshqa SSR-markerlariga nisbatan anchagina monomorfliigi (tadqiqot namunalari o'rtasida molekulyar tafovut kamligi) polimorfiz chastotasi kuzatilmadi. Tadqiqot uchun tanlab olingan jami 4 ta SSR-markerdan 2 tasi polimorfizm namoyon etgan bo'lsa, qolgan 2 tasi tadqiqot namunalari o'rtasida genetik tafovut mavjud emasligini ko'rsatdi.

O'ZBEKISTONDAGI MAHALLIY OLMA NAVLARINI KALMARAZ KASALLIGIGA MOLEKULAR-GENETIK CHIDAMLILIGINI MULTIPLEX PZR USULDA ANIQLASH

Rakhmatullaev A.I., Abdurakhimov A.A., Rejapova M.M., Abdullaev A.A.
O'zbekiston, Toshkent, Ilg'or texnologiyalar markazi

AQSH, Chili, Xitoy, Rossiya, Eron, Turkiya, Fransiya, Italiya, Hindiston va Polsha dunyoda eng ko'p olma yetishtiruvchi mamlakatlar hisoblanadi. Har yili yetishtiriladigan olma hosilining deyarli 75% ga yaqin qismi ushbu yuqoridagi mamlakatlarda yetishtiriladi. O'zbekiston ham olmaning kelib chiqish markazlaridan biri hisoblanadi. Ushbu xududda qadimdan o'stirib kelingan olma navlari yetishtiriladi. O'zbekistondagi meva bog'larining deyarli yarmi olma bog'lari hisoblanadi. Kalmaraz kasalligi olma bog'lariga zarar keltiradigan asosiy kasalliklardan biri hisoblanadi. Ushbu kasallik sabab har yili minglab tonna olma hosili nobud bo'ladi yoki yaroqsiz holatga keladi. Sifatli olma hosilini olish uchun bir necha o'n martalab kimyoviy moddalar bilan ishlov berishni talab qiladi. Kasallikka chidamlilik genlarini o'zida saqlagan olma navlarini aniqlash natijasida kelgusida kasalliklardan yetadigan zarar miqdorining va olma hosilini yetishtirish uchun ketadigan sarf xarajat kamayishiga erishish mumkin.

Material va tadqiqot usullari. Tadqiqotni amalga oshirish uchun Surxandaryo, Xorazm viloyatlari va Qoraqalpog'iston Respublikasi xududlarida o'stirilayotgan mahalliy olma navlarining yosh barglari yig'ildi. Yig'ib olingan namunalardan genom DNKsini ajratish uchun PureLink® Plant Total DNA

Purification Kit (Thermo Scientific™) to'plamidan foydalanildi. BioSpec-Nano (Shimadzu) yordamida ajratilgan DNK namunalarning sifat va miqdor ko'rsatkichlari aniqlandi. Multiplex PZR usulida kalmaraz kasalligiga chidamlilik genlari bo'lgan Vf, Vfa1, Vfa2, Vfa4, vf genlarini aniqlash uchun VfC, AL07, AM19 molekulyar markerlaridan foydalanildi. Multiplex PZR amplifikatsiyasini quyidagi dastur asosida amalga oshirildi: boshlang'ich denaturatsiya 94°C - 6 minut, keyin 35 sikl 94 °C - 25 sekund, 54°C - 30 sekund, 72°C - 35 sekund hamda yakuniy elongatsiya 72°C - 4 minut. Olingan PZR mahsulotlari 3 % li agaroz gelida tahlil qilindi.

Natijalar va uni muhokama qilish. Kalmaraz kasalligiga chidamlilik genlari bo'lgan Vfa1 geni 646 j.n, Vfa2 geni 484 j.n, Vfa4 geni 286 j.n, Vf geni 526 j.n, vf geni esa 724 j.n uzunlikdagi PZR mahsulotlarini hosil qiladi. Tadqiqot davomida chidamlilik genlarini aniqlash maqsadida olib borilgan multiplex PZR natijalari aniqligini va sifatini tekshirish maqsadida olingan namunalarda oddiy PZR usuli yordamida tahlil qilindi hamda olingan natijalar bi xil ekanligi tasdiqlandi. Multiplex PZR yordamida mahalliy olma navlaridan Atlas olma, Turk olma, Xuboni navlari kalmaraz kasalligiga chidamlilikning Vfa2, Vf hamda vf genlarini, Mayskiy va eshak olma navlari chidamlilikning Vfa1, Vfa2, vf genlarini, Golden delicious, Muz olma navlari Vfa1, vf genlarini, Krasniy jeleznyak, Qishki qand olma, Besh yulduz navlari esa Vfa1, Vfa2, Vf hamda vf genlarini o'zida saqlashi aniqlandi. Olma navlarida chidamlilik genlari kombinatsiyalarining ortishi ushbu navning kasallikka bo'lgan chidamlilik darajasining ortib borishiga sabab bo'ladi. Multiplex PZR oddiy PZR dan sarf harajatlarning kamligi hamda bir vaqtning o'zida bir nechta genlarni identifikatsiya qila olish imkonini berishi bilan ustunlik qiladi. Tadqiqotimizda qo'llagan Multiplex PZR usuli samarali ekanligi aniqlandi hamda bir vaqtning o'zida 5 ta chidamlilik genlarini tahlil qilish imkonini bera olishi tasdiqlandi.

IDENTIFICATION OF INTESTINAL MICROBIOMA BACTERIA OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

Reyimberganova Z.A., Abdunabiev A.M., Ermatova H.Y., Abduvohidova Y.O., Urmonaliev Sh.U., Gulomov J.I., Sohibnazarova Kh.A., Dalimova D.A.

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

According to the International Diabetes Federation (IDF) in 2021, about 537 million people worldwide suffer from diabetes, and it is expected to reach 700 million by 2045. The development of this disease is closely related to genetics, infection, immune disorders, obesity, nutrition and environmental factors. Dietary control, exercise, oral antidiabetic drugs, and insulin injections are common methods of diabetes prevention and treatment. However, none of them can prevent the development of diabetes and its related complications. Currently, the role of the gut microbiome has received worldwide attention. Intestinal microbiota consists of more than 1000 species of bacteria and mainly includes 9 phyla, most of which belong to *Firmicutes*, *Bacteroides*, *Proteobacteria* and *Actinobacteria*. Intestinal microbiota

bacteria are distinguished by their antimicrobial properties, in addition to digestion, increasing immunity, synthesizing biologically useful compounds, and destroying bacteria that cause various diseases.

Material and methods. During our study, stool samples were taken from patients with type 2 diabetes. Pure isolates were isolated from the samples using agar Man Rogosa Sharpe and Mueller-Hilton nutrient media based on the classical microbiological method and identified by MALDI TOF23. Antimicrobial activity of bacteria was determined using the agar spot method.

Results and their discussion. According to the research results, 34 isolates were isolated from biological samples. According to the results of the identification of the isolated samples, 67.7 percent of *Escherichia coli*, 3.23 percent of *Enterobacter cloacae*, 9.68 percent of *Enterococcus faecium*, 12.9 percent of *Lactobacillus fermentum*, and 12.9 percent of *Klebsiella pneumonia* were identified.

At the next stage, the antimicrobial and bacteriocinogenic activity of *L. fermentum* bacteria against bacteria causing various diseases was studied. Antimicrobial and bacteriocinogenic activity against *S. aureus*, *Ps. aeruginosa*, which causes skin diseases, *S. mutans*, which causes caries, and *H. pylori*, *E. coli*, which causes gastrointestinal diseases, was tested for research. Low antimicrobial activity against *S. mutans*, *S. aureus*, *H. pylori*, *E. coli* bacteria was observed, but bacteriocinogenic activity was not observed. Compared to *Ps. aeruginosa*, 10±0.5 mm bacteriocinogenic activity zone was formed. In conclusion, we can say that *L. fermentum* and protein bacteriocins isolated from them can serve as an alternative option in the fight against *Ps. aeruginosa*, an opportunistic bacterium that causes infectious diseases in the blood, lungs and other parts of the body.

GENETIC DIVERSITY AND DIFFERENTIATION OF FIVE FOREIGN COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO* L.) STRAINS GROWN IN THE REPUBLIC OF BELARUS BASED ON MICROSATELLITE ANALYSIS

Tsar N. I. , Parfenchyk M. , Kipen V. N.

Republic of Belarus, Minsk, Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus

The common carp (*Cyprinus carpio* L.) is one of the oldest domesticated species in aquaculture. It has a high commercial value and is grown in various regions of the world. In the Republic of Belarus, there are five carp strains of foreign selection farmed in aquaculture: Yugoslavskaya, Nemetskaya, Sarboyanskaya, Cherepetskaya Ramchataya, and carp Fresinet, which form the collection gene pool. Breeding work with the collection gene pool of foreign carp strains is devoted, firstly, to preserving their genetic purity and controlling inbreeding. The use of genetic markers can improve the efficiency of breeding work. Currently, microsatellite loci (SSR-markers) are the method of choice to study the genetic diversity and identification within and between populations/breeds due to their high polymorphism, codominant inheritance, uniform distribution throughout the genome, as well as cost-effectiveness. Using

microsatellites on our samples from five strains of foreign carp allow us to reveal their genetic diversity and differentiation.

Materials and methods. Biological samples (fin clips) were obtained from 214 carp fishes derived from five foreign strains: Yugoslavskaya (N = 52), Nemetskaya (N = 47), carp Fresinet (N = 41), Cherepetskaya Ramchataya (N = 43), and Sarboyanskaya (N = 31). Genomic DNA for each sample was isolated using a phenol-chloroform protocol. Fourteen microsatellite loci were used to assess the DNA polymorphism: MFW1, MFW2, MFW6, MFW9, MFW10, MFW11, MFW13, MFW16, MFW20, MFW24, MFW26, MFW28, MFW29 and Cid0909.

The PCR amplification reactions consisted of 3 μ L dNTP (2 mM; Praymtekh, Minsk), 10 μ L 10x taq Buffer "A" (Praymtekh), 1.2 μ L MgCl₂ (50 mM; Praymtekh), 1.2 μ L reverse and 1.2 μ L fluorescent forward primer (5 pmol/ μ L; Praymtekh), 0.24 μ L Taq Polymerase (5 U/ μ L; Praymtekh), 2.5 μ L genomic DNA (20 ng/ μ L), and 7.7 μ L sterile water up to a final volume of 30 μ L. Thermal cycling conditions for each locus were: DNA denaturation at 95° C for 5 min, followed by 35 cycles of 95° C for 1 min, annealing temperature 57° C for 1 min, and extension at 72° C for 1 min 20 s, and then a final extension of 72° C for 15 min. After amplification, fragment analysis was conducted using ABI 3500 Genetic Analyzer (Applied BioSystems). The GeneMapper 5 computer Software package (Applied BioSystems) was used to determine the fragment sizes and allele calling by comparing with the Orange 500 DNA Size Standard (Nimagen, the Netherlands).

Basic measures of genetic diversity, such as total number of alleles, allele frequencies, mean number of alleles, observed and expected heterozygosity, within-strain inbreeding coefficient (F_{is}), and pairwise genetic differentiation between strains (F_{st}) were calculated using GenAIEx v.6.5 software. An assignment test was also performed using GenAIEx v.6.5 software to assign individuals to their strain of origin based on the likelihood of multilocus genotypes. The dendrogram was constructed using the genetic distance based on the Ward method with 10000 bootstrap replicates in PAST v.3.17 software.

Results and its discussion. For all five carp strains of foreign selection, a total of 194 alleles with a frequency of occurrence greater than 0.05 were identified in the 14 studied SSR loci. The number of identified alleles (N_a) in the studied loci varied from 8.8 (for the MFW10 locus) to 22.0 (for the MFW28 locus), the average value was 17.086 ± 0.851 alleles per locus. The highest value of the expected heterozygosity (H_e) was found for the MFW28 locus (0.914), the lowest for the MFW16 locus (0.684), with an average value of 0.845 ± 0.013 . The highest value of the observed heterozygosity (H_o) was noted for the MFW10 locus (0.975), the lowest for the MFW16 locus (0.439), with an average value of 0.697 ± 0.024 . The number of identified alleles per strain varied from 8,714 for the Sarboyanskaya to 25,286 for the Yugoslavskaya strain.

Fixation index of subpopulation in relation to the total population (F_{ST}) per locus varied from 0,037 at MFW9 locus to 0,153 at MFW16 locus, with the mean

being 0,073. Four of the 14 loci contributed significantly to the genetic differentiation among strains: MFW10, MFW11, Cid0909, MFW16 (p-value <0.001). Analysis of hierarchical genetic diversity showed that the total genetic variation between breeds was 23%, while within-breed diversity was measured at 77%. The relationship dendrogram, based on Nei's genetic distance (DA) and Ward's algorithm, groups the studied breeds into two major clusters. The first cluster is formed by one carp strain (Sarboyanskaya), the second cluster is formed by two subclusters, represented by the following strains: Nemetskaya and Yugoslavskaya, Cherepetskaya Ramchataya and carp Fresinet.

The average inbreeding coefficient of individuals within the subpopulations, measured as FIS value, across the 14 loci was 0.171, and only two loci (Cid 909 and MFW10) showed excess of heterozygosity. The Yugoslavskaya, Nemetskaya, Cherepetskaya Ramchataya strains and carp Fresinet have a lower FIS index than carp of the Sarboyanskaya strain (FIS = 0.273). In farmed strains, deficit of heterozygosity could be explained by selection against heterozygotes, population subdivision, or by the low number of spawners used for brood stock renovation. An individual assignment test (self-classification) using maximum likelihood estimation demonstrated an overall accuracy of 93% in assigning carp individuals to their correct strain.

The obtained results highlighted the high genetic diversity of all five foreign carp strains grown in aquaculture in Belarus. For all strains, the observed heterozygosity index (Ho) is higher than the expected heterozygosity index (He). Thus, with the set of 14 highly polymorphic microsatellite markers used in the current study, it is possible to monitor genetic diversity and classify different strains of *Cyprinus carpio*. It is also suggested that the obtained results provide us with the knowledge about genetic diversity and differentiation of five foreign common carp (*Cyprinus Carpio* L.) strains grown in the Republic of Belarus which allows applied fish farming practice to be able to preserve and possibly improve a certain level of genetic diversity for generations.

MITOCHONDRIAL GENOME ASSEMBLY OF *APIS MELLIFERA* L. USING ILLUMINA-SOLEXA SEQUENCING TECHNOLOGY

Tsar N.I., Parfenchyk M., Guzenko E.V.

Republic of Belarus, Minsk, Institute of Genetics and Cytology of the National
Academy of Sciences of Belarus

Honeybees *Apis mellifera* L. are the main pollinating insects as they pollinate 85% of flowering plants (about 300 thousand species). For the countries of the north-western part of Europe, the subspecies *Apis mellifera mellifera* - the dark forest bee is autochthonous. According to modern taxonomic data, *A. mellifera mellifera* belongs to the evolutionary line *M*, which also includes *A. mellifera iberensis* and *A. mellifera sinisxinyuan*. Purebred populations of *A. m. mellifera* are considered a valuable genetic resource, since as a result of natural selection in conditions of a weak pollen base, an unstable climate with long cold periods, a genotype with adaptive gene

variants was formed. For Belarus, the dark forest bee is an indigenous subspecies and is considered to be lost due to the introduction of southern honeybee subspecies, such as *A. m. carnica*, *A. m. linguistica* (evolutionary line C). The aim of this study was to characterize the mitochondrial genome of Belarusian honeybees originated from two regions using next-generation sequencing techniques. In particular, we wanted to identify the autochthonous dark forest bee.

Materials and methods. We collected worker bees in two regions of Belarus: Homielskaja vobłasć (the Prypiackaje Palessie, family 37; Paleski radyjołahičny zapaviednik, family 9), and Viciebskaja vobłasć (family 18). Worker bees were selected from hives of apiaries. The bees selected for the study were fixed in 96% ethanol and stored -10 °C until DNA extraction. Total DNA was isolated from the thorax (chest) with the Genomic DNA Purification Kit (Thermo Fisher Scientific) according to the manufacturer's instructions. To amplify the entire mitochondrial genome in 12 overlapping fragments, specific primers were used, the sequences of which are given in the work of Arias M.C. et al. The reaction mixture included 20 ng of genomic DNA, 5 pmol each of forward and reverse primers, 2 mM dNTPs mixture, 50 mM MgCl₂, and 5 units/μl Taq polymerase. PCR was carried out in a Thermal Cycler C1000 (BioRad, USA) under the following conditions: 94°C for 5 min, 30 cycles with the following parameters: denaturation at 94°C for 60 s, primer annealing for 80 s (annealing temperature was selected depending on the primer), elongation at 64°C for 120 s. Final elongation at 64°C for 10 min. The quality of the reaction was assessed using gel electrophoresis. Illumina library construction was performed with the Nextera XT DNA Library Prep kit according to the manufacturer's protocol. NGS was performed on the Illumina iSeq 100 sequencing platform using procedures: libraries 300 bp in size, coverage at least 50 times. A total of 27,112 Mb of clean sequence data were generated.

All reads were preprocessed for quality control and filtered using FastQC and Trimmomatic software. Illumina reads were trimmed to get a minimum average Phred quality score of 30 over a window of 4 bases with Trimmomatic, and reads with final length less than 36 bases were discarded. Further bioinformatics analysis included de-novo assembly of the mitochondrial genomes with SPAdes software; consensus sequences alignment and maximum likelihood tree construction with Mega v. 6 software. Also, online BLAST (on the NCBI website) analysis was run. Trimmed reads were mapped to the reference genomes with BWA tool using the mem algorithm with default parameters. The resulting BAM files were sorted and indexed with Samtools, and SNP were detected using SAMtools' mpileup tool.

Results and its discussion. For the three studied individuals from families 9, 18 and 37, consensus mtDNA sequences with a length of 14,022 bp (coverage 85.22%), 14,047 bp (coverage 89.43%), and 14,276 bp (coverage 97.28%) accordingly were obtained. As a result of search for the reference sequences, for the individual from the family 9 the closest subspecies was identified: *MN250878.1 A. m. carnica* (99.86% percent identity with blast analysis, 95.87% mapping

accuracy with Samtools; there are 5 SNPs and 2 indels revealed by variant calling); for the individuals from families 18 and 37 the three closest subspecies of *A. mellifera* were identified: KY926884 - *A. m. mellifera*, OK075087.1 - *A. m. iberiensis*, MN733955.1 — *A. m. sinixinyuan*. According to the results of BLAST analysis and mapping with Samtools, the individuals from families 18 and 37 belong to *A. m. mellifera* with 99.62-99.68% identity, and mapping accuracy with 94.58-94.18%. SNP calling has identified 32 SNPs and 17 indels when compare individual from 37 family and KY926884, 29 SNPs and 16 indels when compare individual from 18 family and KY926884.

Phylogenetic tree was constructed based on mtDNA consensus sequences for studied individuals from 9, 18 and 37 families, and 10 references sequences from the NCBI GenBank of subspecies belonging to three different evolutionary lines (A, C and M). As was expected, the dendrogram reflects the phylogenetic relationships of the studied individuals. An individual from family 9 correctly groups with subspecies *A. m. carnica*, *A. m. ligustica*, and *A. m. carpatica*. These subspecies belong to the evolutionary line C. The individuals from the 18 and 37 families are grouped with the subspecies *A. m. iberiensis*, *A. m. sinixinyuan* and *A. m. mellifera*, which belong to the evolutionary line M.

Subspecies *A. m. mellifera* is widespread throughout Northern and Western Europe. It is assumed that over the vast territory of Europe there are ecological groups (ecotypes) that differ from each other both in genetic parameters and in behavioral, physiological and morphological characteristics at a level below the subspecific level. Thus, according to the results of our whole-genome sequencing of mtDNA, with a high degree of probability, individuals from 18 and 37 families are Belarusian ecotypes of the subspecies *A. m. mellifera* (the dark forest bee).

TUXUM OQIDAN LIZOTSIM OQSILINI TOZALAB OLISH VA UNING ANTIMIKROB SPEKTRINI O'RGANISH

Umarova Sh.M.¹, Muminov M.I.¹, Abdurahimov A.A.^{1,2}

¹O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, Fan va Innovatsiyalar Vazirligi huzuridagi
Ilg'or texnologiyalar markazi

²O'zMU huzuridagi Biofizika va Biokimyo instituti

Dunyo bo'yicha antibiotiklarning tartibsiz, haddan tashqari ko'p qo'llanilishi natijasida mikroorganizmlarda chidamlilikning ortib borishiga olib kelmoqda. Misol uchun, faqatgina 2019-yilda antibiotik rezistant patogenlar tufayli 5 millionga yaqin o'lim holati kuzatildi. Mikroorganizmlarning antibiotiklarga nisbatan chidamliligining ortib borishi antibiotiklarning yangi avlodlari va ularning o'rnini bosuvchi texnologiyalarni ishlab chiqishni taqazo etadi. Shunday alternatalardan, biri antimikrob oqsillar o'zining yuqori antimikrob faolligi, biomuhandislik asosida yanada rivojlanish imkoniyatiga egaligi va tanlab ta'sir qilish xususiyatiga egaligi bilan alohida e'tiborga sazovor.

Shunday oqsillardan biri lizotsimning tabiiy antibiotik sifatidagi ahamiyati uning yuqori antimikrob faollikka egaligi va immunitetni oshirish xususiyati tufayli

ortib bormoqda. Lizotsim organizmdagi Gram musbat bakteriyalarga ta'sir qiluvchi oqsil bo'lib, tarkibida 20 xil aminokislotalarning barchasi, jumladan almashinmaydigan aminokislotalar ham mavjud. Lizotsim inson organizmida uchrab, interferon ishlab chiqarilishini faollashtiradi va immunitetni oshiradi.

Tarkibida lizotsim saqlovchi manbalar ko'p, lekin ajratib olish iqtisodiy jihatdan qimmat. Tovuq tuxumi oqi tarkibida yuqori miqdorda lizotsim tutganligi sababli (100 g quruq massasiga nisbatan 3.5 g), lizotsim ishlab chiqarish uchun dastlabki material sifatida xizmat qiladi

Material va metodlar. Tuxum oqining 60 mL miqdori filtrlanib, 50 mM natriy atsetat (pH=5.5) A buferi bilan ishlov berilib, 3 barobarga suyultirildi. Namuna sentrifuga (15 000 xg, 4°C, 10 min) qilindi. Supernatant 60°C 30 daqiqa davomida inkubatsiyalangandan so'ng sentrifuga (20 000 xg, 4°C, 20 min) qilinib, supernatant ajratib olindi.

Lizotsimni tozalab olish uchun kation almashinuv sorbentli (HiPrep SP FF 20 ml) kolonkadan foydalanildi. Kalonkani ishchi holatga tayyorlash uchun 100mL Bufer A (50 mM Natriy atsetat pH-5.5) yordamida ishlov berildi va 240 mL supernatant namuna yuborildi. Keyingi bosqichda kalonkaga kuchli bog'lanmay qolgan oqsillarni 250mM li NaCl yordamida yuvildi. So'ngra kolonkaga bog'langan lizotsim oqsili B bufer (1M NaCl + 50mM natriy atsetat pH =5.5) yordamida ya'ni 1M NaCl bilan elyutsiya qilindi. Ajratib olingan oqsil namunalari 15 %li poliakrilamid gel elektroforezida yurgizildi va Coomassie R250 bo'yog'i yordamida bo'yaldi. Ajratib olingan namunalardagi lizotsim oqsilining konsentratsiyasi Lowry usuli bo'yicha o'lchandi. Olingan namunalarda lizotsim mavjudligini aniqlash uchun har bir namunadan 10 mkl dan 14 turdagi Gram-musbat, Gram-manfiy bakteriya shtammlari va achitqi shtammlariga ta'sir ettirildi. Tozalab olingan lizotsim oqsili ikki turdagi proteazalar (Proteinaza K va Papain) bilan ishlov berilib, antimikrob faollikning o'zgarishi tekshirildi. Olingan natijalarga asoslanib elutsiya namunalari tarkibida lizotsimning mavjudligi baholandi.

Natijalar va ularning tahlili. Xromatografiya natijasida tozalab olingan elutsiya namunasida lizotsimdan tashqari boshqa oqsillarning mavjudligi aniqlanmadi. Tozalab olingan lizotsim hamda nazorat sifatida olingan tijorat lizotsimi bir xil molekulyar massada ekanligi aniqlandi. Tozalab olingan elutsiya namunalari antimikrob faollikka tekshirilganda 14 ta mikroorganizm shtamlaridan 8 ta shtammga nisbatan antimikrob faollik namoyon qildi. Shulardan, 5 ta Gram-musbat bakteriya shtammlariga, Gram-manfiy bakteriya shtammining 1 turi *Helicobacter pylori*-2 shtammiga va achitqi shtammlaridan 2 turdagi *Candida* vakillariga nisbatan faollik aniqlandi. Tozalab olingan lizotsim oqsilining proteazalar bilan ishlov berilishi oqsilning antimikrob faolligini yo'qolishiga olib keldi. Ferment o'rniga distillangan suv solingan manfiy nazorat namunalari esa antimikrob faollik saqlanib qoldi. Proteazalar natijasida antimikrob faolligining yo'qolishi antimikrob faollikning haqiqatdan ham oqsilsimon modda tufayli namoyon bo'lganligini tasdiqladi. Qiziqarlisi, tozalab olingan lizotsim hamda tijorat lizotsimi antimikrob faolligi o'rtasida farq mavjudligi aniqlandi. Bunga sabab, tozalab olingan lizotsim va tijorat

lizotsimi o'rtasida amino kislota ketma-ketligida farq tufayli namoyon bo'lgan bo'lishi mumkin.

MAGNOLIYA O'SIMLIGINING TURLARINI BARGLARDAGI XLOROFIL PIGMENTLARINI OPTIK XUSUSIYATLARINI O'RGANISH

Xoshimjonova M.N., Tuxtabayeva F.M., Tuychiyeva D.S.

O'zbekiston, Andijon davlat universiteti

Fotosintez yorug'lik energiyasini yutish va uni kimyoviy energiyaga aylantirishga asoslangan. O'simliklardagi bu vazifani xloroplast pigmentlari bajaradi. Pigmentlarning eng muhim xususiyati yorug'likni tanlab olish qobiliyatidir. Pigmentlar tomonidan nurlarning yutilishi ularning eritmadagi konsentratsiyasiga bog'liq. Zaif eritmalarda ular spektrning faqat tor qismlarini o'zlashtiradi. Konsentratsiyaning oshishi bilan yutilish zonalari kengayib, ko'proq spektral hududlarni egallaydi.

Quyosh energiyasini assimilyatsiya qilishning umumiy tamoyillarini, o'simliklardagi fotosintez va moslashish jarayonlarining mexanizmlarini tushunish uchun barglarning optik xususiyatlarini va ular tomonidan yorug'likni yutishni o'rganish katta ahamiyatga ega.

Materiallar va usullar. Tajribalarda Magnoliya o'simligining turlarini barglardagi xlorofil pigmentlarini optik xususiyatlarini aniqlash tajribalarini olib bordik.

Mazkur tajribada biz Kraus usulida *Magnolia Grandiflora*, *Magnolia soulangeana* va *Magnolia stellate* turlari barglaridagi xlorofill *a* pigmentlarining optik xususiyatlari o'rganildi.

Tabiiy sharoitda o'sib turgan o'simlik barglaridan (yaruslar bo'yicha) parma yordamida, bir necha doirachalar (0,5-1,2 g) kesib olib chinni hovonchaga 100% li atsetonda yaxshilab eziladi. Bargni yaxshilab ezish va undagi pigmentlarni to'la ajratib olish uchun, hovonchaga maydalangan shisha bo'lakchalari ham solinadi. Shisha bo'lakchalari yordamida yaxshilab ezilgan pigmentlarning atsetondagi aralashmasi, ikkinchi raqamli shisha filtr orqali filtrlanib, Bunzen kolbasiga o'tkaziladi. Hovoncha va filtrda qolgan cho'kma tarkibidagi pigmentlar atseton bilan 2-3 marta yuvilib, Bunzen kolbasiga filtr orqali o'tkazib olinadi. So'ngra esa, pigmentlar aralashmasi 25-50 ml hajmdagi o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va Bunzen kolbasi bir necha marta atseton bilan chayqab yuvilib, u ham o'lchov kolbasidagi aralashma ustiga solinadi va hajmi atseton bilan kolba chizig'igacha olib kelinadi. Shu usulda tayyorlangan atsetonli eritmadan, yashil va sariq pigmentlarni aniqlashda foydalaniladi.

Har bir pigment, ma'lum to'lqin uzunligida nurni yutadi. Masalan, xlorofill "a" – 662 nm; xlorofill "b" – 644 nm; karotinoidlar – 440,5 nm.

Pigmentlarning mg/l miqdorini hisoblab topishda Vettshteyn formulasidan foydalaniladi.

Natijalar va uni muhokama qilish. Bir oilaga mansub o'simlikning turli navlarida o'simlik barglaridagi xlorofill *a* pigmentlarining optik xususiytlari turlicha bo'lishi kuzatildi.

Bunda *Magnolia Grandiflora* barglarida qizil nurlarni yutilishi 430 nm tolqin uzunligida ko'rsatkich *Magnolia soulangeana* va *Magnolia stellate* turlariga nisbatan yuqori bo'lgan va bu – 64% ni tashkil etgan. Qolgan ikki turda bu ko'rsatkich bir-biriga yaqin bo'ldi. To'lqin uzunligi 660 nm da esa *Magnolia stellate* turida bu ko'rsatkich yuqori bo'lib, u – 20% ga yuqori bo'ldi, o'rganilgan boshqa ikki tirda esa ko'rsatkich qariyb bir xil miqdorda bo'ldi.

Magnolia Grandiflora, *Magnolia soulangeana* va *Magnolia stellate* turlari barglaridagi xlorofill *b* pigmentlarining optik xususiytlarini o'rganilganda 455 nm tolqin uzunligida *Magnolia stellate*ga nisbatan *Magnolia soulangeana*da optik zichlik ko'rsatkichi 224% ga, *Magnolia Grandiflora*da 174% yuqori bo'ldi. Xlorofil *b* pigmentining optik xususiyatini 644 nm to'lqin uzunligida o'rganilganda yuqori ko'rsatkich *Magnolia stellate* turida kuzatildi. Bunda yutilish xususiyati *Magnolia soulangeana* nisbatan 63% yuqori, *Magnolia Grandiflora* da esa 38% yuqori bo'lganligi kuzatildi.

Tajriba davomida o'rganilayotgan o'simlik turlarida 530 nm to'lqin uzunligida karotinoidlarni yorug'lik yutish optik xususiyatlari o'rganildi va quyidagi natijalar olindi. Bunda karotinoidlarning optik xususiyatlarini yuqori ko'rsatkichi *Magnolia stellate* turida yuqori bo'ldi, *Magnolia grandiflora* nisbatan past ko'rsatkich, bu xolda 29% ga past bo'lgani, *Magnolia soulangeana* da esa bu ko'rsatkich 66% ga pastligi kuzatildi.

Maksimal yutilishlar nisbatining o'zgarishi shuni ko'rsatadiki, har qanday to'lqin uzunligi diapazonida radiatsiya ortiqcha bo'lsa, o'simlikning pigment apparati dominant nurlanish nuqtaqasining energiya xususiyatiga ega bo'lgan ko'proq fotonlarni o'zlashtiradi. Bu fotosintez uchun mas'ul bo'lgan o'simliklarining pigment tizimini moslashtirish qobiliyati haqidagi tasavvurlariga juda mos keladi. Misol uchun, ko'k chiroq bilan yoritilganda, o'simlik ushbu diapazonga xos bo'lgan kvantlarni qayta ishlashga ko'proq moslashadi; shunga ko'ra, pigment apparati qizil rangga nisbatan spektrning ko'k komponentini ko'proq o'zlashtiradi. Biroq, teskari jarayon ham mavjud: yorug'lik spektrining uzun to'lqinli qismi yo'q bo'lganda, fotosintetik pigmentlar ularni ushlashga harakat qiladilar va shu bilan ularning qizil nurga nisbatan sezgirligini oshiradilar.

Fotosintetik pigmentlarning yutilish spektrlari yorug'lik yetishmovchiligi yoki aksincha, ko'rinadigan spektrning barcha diapazonida o'ta to'yinganlik ko'rsatkichi bo'lishi mumkin. Pigmentlarning yutilish spektrlarini qayd qilishning metodi o'lchangan namunaga va uning o'sish sharoitlariga qarab spektrlarni tezda aniqlash va ularning o'zgarishlarini samarali baholash imkonini beradi. Yakuniy mahsulot yetishtiriladigan o'simliklarning holati va fiziologik parametrlari bo'yicha haqiqiy ma'lumotlar asosida tanlangan emissiya spektri bilan energiya tejaydigan yorug'lik manbai bo'lishi mumkin. Yakuniy mahsulot bo'lib yetishtiriladigan o'simliklarning holati va fiziologik parametrlari bo'yicha haqiqiy ma'lumotlar asosida tanlangan nur spektri bilan energiya tejaydigan yorug'lik manbai bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, olingan natijalardan o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini tezlashtirish, hosildorlikka eng yaxshi ta'sir ko'rsatadigan yorug'lik spektrini yaratish orqali o'simliklarning hosildorligi va sifatini oshirish, shuningdek, o'simlik barglaridan fotosintetik faollik ko'rsatkichi sifatida fitotron tizimlarida foydalanish mumkin.

CRISPR/Cas9 TEXNOLOGIYASI YORDAMIDA XOATI GENI NOKOUT QILINGAN SOYA LINIYALARINING SUV TANQISLIGI SHAROITIDA MORFO-FIZOLOGIK KO'RSATKICHLARINI BAXOLASH NATIJALARI
Yusupov A.N., Ayubov M.S., Mirzahmedov M., Mamajonov B.O., Obidov N.Sh., Xatamov D.G'., Murodov A.A.

Genomika va bioinformatika markazi

Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) dunyo ahosli iste'molida muhim bo'lgan va eng ko'p yetishtiriladigan qishloq xo'jaligi ekinlari qatoriga kiradi. Uning tarkibida inson organizmi uchun zarur bo'lgan ko'plab mikro va makroelementlar, muhim biologik faol moddalar mavjud. Soya yuqori sifatli oqsilga ega bo'lib, u oson hazm bo'ladi. Moyi tarkibida xolesterin saqlamaydi. Soya va soya mahsulotlari yurak-qon tomir kasalliklari, insult va ba'zi saraton kasalliklari kabi bir qator jiddiy xastaliklar xavfini kamaytiradi. Shu sababli ham ortib borayotgan dunyo ahosini sifatli oziq-ovqat bilan ta'minlashda soya mahsulotlariga bo'lgan talab yildan yilga ortib bormoqda. Biroq, so'nggi paytlarda tobora kuchayib borayotgan qurg'oqchilik stressi soya yetishtirishda global miqyosida jiddiy muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Qurg'oqchilik eng halokatli abiotik stresslardan birdir. Ayniqsa u soya yetishtirish uchun asosiy abiotik cheklovchi omil sifatida soya vegetatsiyasining gullashdan to hosil yetilguniga qadar bo'lgan bosqichlarida jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatadi. Qurg'oqchilik stressi ta'siri natijasida soya hosilining yo'qolishi yiliga 40% va undan yuqoriroqqa yetishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, qurg'oqchilikka chidamli soya navlarini olish, ko'paytirish juda muhim.

Ushbu tadqiqot qurg'oqchilik bilan aloqador *XOAT1* (xylan O-acetyltransferase 1) geni CRISPR/Cas9 texnologiyasi yordamida tahrirlangan bir qator soya liniyalarining suv tanqisligi stressiga chidamliligi bilan bog'liq bo'lgan morfo-fiziologik parametrlarning o'zgarishini tahlil qilish uchun olib borildi.

Materiallar va usullar. O'simlik materiallari sifatida Genomika va bioinformatika markazida CRISPR/Cas9 texnologiyasi yordamida *XOAT1* geni mutatsiyaga uchratilgan va issiqxona sharoritida sinovdan o'tkazilgan soya liniyasi (*GmXOAT1*) hamda avvalgi tadqiqotlar uchun ishlatilgan, mutatsiyadan holi normal nav ("Uzbekskaya 2") olindi. Tajriba Toshkent viloyati Qibray tumanidagi tajriba maydonchasida amalga oshirildi. Tajriba ikki hil: suv yetarli va suv tanqisligi mavjud muhitlarda amalga oshirildi. Urug'lar 2023-yil 26-aprelda ekildi. Har bir tajriba uchastkasidagi qator oraliqlari 70 sm, qator uzunligi 10 m va ikkita o'simlik orasidagi masofa 10 sm. Namunalar vegetatsiya davrining gullash, qo'zoq hosil qilish va urug' to'lish (R2-R6) bosqichlarida suv tanqisligiga duchor etildi. Rivojlanish bosqichining stress sharoitlariga bo'lgan javoblarini baholash uchun har bir bosqichda suv stressi

va sug'orishsiz sinash usullari o'tkazildi. Tadqiqot davomida yog'ingarchilik kuzatilmadi. Tajriba uchastkasida vegetativ va reproduktiv xususiyatlarni baholash uchun yigirmata o'simlik tasodifiy tanlab olindi va morfologik belgilar hamda hosil komponentlari o'lchandi. Har ikkala muhitdagi o'simliklarni poya uzunligi, nisbiy xlorofill miqdori, hosil shoxlari soni, dukkaklar soni, 100 ta urug' vazni kabi ko'rsatkichlari o'rganildi. Nisbiy xlorofil miqdori R2-R6 vegetatsiya bosqichidagi o'simliklardan soat 10:00 dan 13:00 gacha bo'lgan vaqt oralig'ida SPAD-502Plus qurilmasida o'lchandi.

Natijalar va ularni muhokama qilish. Natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, qurg'oqchilik stressi va navlarning o'simlik balandligiga ta'siri sezilarli bo'lgan. O'simlik poyasining o'sishini sekinlashishi ayniqsa hosil shoxlarini shakillanish davrida kuchli sezildi. Suv tanqisligi muhitidagi mutatsiyadan holi bo'lgan navda hosil shoxlarini to'kilishi kuzatildi. Bu reaksiya o'simliklarni qurg'oqchilikka chidamlilik mexanizmidan kelib chiqqan bo'lishi mumkin. Stress ostidagi va stressiz muhitdagi transgen liniyalarining poya balandligida sezilarli darajada farq aniqlanmadi. O'rtacha farq 3,5 sm ni tashkil qildi. Ammo mutatsiyadan holi normal o'simliklarda bu ko'rsatkich 12,7 sm ni ko'rsatdi. Hosil shoxlari soni bo'yicha o'rtacah tafovut 11 tani tashkil qildi. Shuningdek, transgen liniyalarida hosil shoxlar "Uzbekskaya 2" qaraganda baquvvatligi kuzatildi. Urug'lari to'la yetilgan dukkaklar sonida jiddiy farqlanish aniqlandi. Suv tanqisligi sharoitidagi GmXOAT1 liniyalari va normal o'simliklar o'rtasida urug'lar to'la yetilgan dukkaklar soni o'rtacha 112 ga farq qildi. Normal o'simliklarda poyaning pastki qismidagi dukkaklarda urug'lar yaxshi yetilmay, burishib qolganligi aniqlandi. Bunday urug'larda unuvchanlik 5% foizni tashkil qildi.

100 ta urug'ning vazni bo'yicha farqlarni tahlil qilish urug'larni to'ldirish bosqichidagi suv tanqisligi hosilning pasayishiga eng katta ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Xususan, suv tanqisligi sharoitida yetishtirilgan transgen liniyalarida 100 ta urug'ning o'rtacha vazni 17.16 grammni, normal sharoitda yetishtirilgan transgen liniyalarida esa 20,36 grammni tashkil qildi. Normal o'simliklarda suv tanqisligi sharoitida 12.06 grammni, stressiz sharoitda 18,2 grammni tashkil qildi. Stress sharoitidagi o'simliklarda nisbiy xlorofil miqdori ham mos ravishda pasayishni ko'rsatdi. Shunday bo'lsada, transgen liniyalarida mutatsiyadan holi normal o'simliklarga nisbatan nisbiy xlorofill miqdorining kamayish 52.6% ga past ekanligi aniqlandi. Xlorofill tarkibi ma'lum darajada fotosintez darajasini aks ettirishini hisobga olgan holda, transgen liniyalarida fotosintez darajasi yuqori bo'lganligini va stress sharoitida o'sish va rivojlanish mutatsiyadan holi normal o'simliklarga qaraganda yuqori bo'lganligini aytish mumkin.

Tadqiqot natijalarini xisobga olgan holda xulosa sifatida shuni ta'kidlash mumkin-ki, soyada *XOAT1* geni mutatsiyasi qurg'oqchilik stressga chidamlilikni ortishiga olib keladi.

**BA'ZI DORIVOR O'SIMLIKlardan AJRATIB Olingan ENDOFIT
ZAMBURUG'LARNING ANTAGONISTIK XUSUSIYATLARI
Yusupov U.K.**

Ma'lumki, bugungi kunda dorivor o'simliklardan endofit mikroorganizmlar ajratib olish va ularning turli xususiyatlarini o'rganish bo'yicha dunyo olimlari tomonidan katta qiziqish bildirilmoqda. Bunga asosiy sabablardan biri bu mikroorganizmlar yuqori biologik faolliklarga ega bo'lib, qishloq xo'jaligi va farmasevtika sohalari uchun faol moddalar manbaasi sifatida xizmat qilish potensialiga ega. Shu boisdan biz, tadqiqotlarimizda ba'zi dorivor o'simliklardan endofit zamburug'lar ajratib olish va ularning antogonistik xususiyatlarini o'rganishni maqsad qildik. Bunda agarli blok usulidan foydalanildi.

Materiallar va usullar. Tadqiqotda ajratib olingan izolyatlarning antogonistik faolligi Zhang taklif etgan, agarli blok usulida bir oz modifikatsiya qilish orqali o'rganildi. Bunda likopchalarga quyilgan go'sht-peptonli agar ozuqa muhiti yuzasiga O'zRFA Mikrobiologiya instituti Mikroorganizmlar kolleksiyasidan olingan patogen mikroorganizmlar suspenziyasi ekildi, so'ng diametri 10 mmli chuqurchalar hosil qilindi. 7 kun Chapek-Doks agarli likopchalarda o'stirilgan zamburug' izolyatlaridan diametri 10 mm bo'lgan agarli bloklar kesib olinib, go'sht-peptonli agar ozuqa muhitidagi chuqurchalariga qo'yib chiqildi. Likopchalar 30 daqiqa davomida +40C da patogen mikroorganizmlar tarqalishi uchun saqlandi. So'ng 12 soat davomida 28-30 C haroratda saqlandi. So'ng hosil bo'lgan ingibirlash maydoni chizg'ich yordamida o'lchandi.

Natijalar va ularning muhokamasi. Ko'plab ilmiy manbaalarda keltirilishicha, endofit zamburug'larning antibakterial faolligi o'rganilganda ularning biomassalaridan ikkilamchi metabolitlar ekstraksiya qilinadi va ushbu olingan ekstraktlarning faolligi ko'riladi. Shu bilan birga ayrim manbaalarda ikkilamchi metabolitlarni ekstraksiya qilishdan avval o'rganilayotgan izolyatlarning tirik mitseliylarining patogenlarga qarshi antogonistik faolliklari o'rganiladi. Bundan ko'zlangan maqsad shuki, izolyatlarning haqiqatdan ham o'zidan antibakterial moddalar ajratish qobiliyatini aniqlashdir. Shu bois biz ham izolyatlarning antogonistik xususiyatlarini o'rgandik.

Olingan natijalardan ma'lum bo'ldiki, izolyatlarning ba'zilarida sezilarli faollik aniqlangan. Umumiy hisobda 41 ta izolyatdan 10 tasida shartli-patogen mikroorganizmlardan bittasiga yoki bir nechtasiga qarshi antogonistik faollik kuzatildi. Eng ko'p antogonistik faollik ko'rsatgan izolyatlar *Peganum harmala* – oddiy isiriq o'simligidan ajratib olingan. Ajratib olingan 8 ta izolyatdan 5 tasi kamida bitta shartli-patogen mikroorganizmga qarshi antogonistik faollikga egadir. Shulardan eng yuqori ko'rsatgich 12Ph-izolyatiga tegishli bo'lib, *Candida albicans* 89 ga qarshi 26 mm ingibirlash maydonini tashqil qilgan. *Calendula officinalis* va *Matricaria chamomilla* o'simliklarida 2 tadan endofit zamburug'larda antogonistik faollik kuzatilgan. Bular 1Co, 4Co, 15Mc, 19Mc lar bo'lib, shartli-patogenlar *Pseudomonas aeruginosa* 91, *Staphylococcus aureus* 86, *Bacillus subtilis* 83 ga qarshi faollik 20-25 mm ni tashkil etgan.

Agarli blok usulining o'ziga xosligi shundaki, bu usulda tirik zamburug'larning patogen mikroorganizmlarga qarshi antogonistik faoligi tekshirilganda

zamburug'lardan faqat tashqi muhitga antibakterial moddalar ajratib chiqaradigan (ekssudatsiya) izolyatlariga antibakterial faollik namoyon qilishi aniqlanadi. Ilmiy manbaalardan mikroorganizmlar ajratadigan ekssudatlar patogenlarning o'sishi va rivojlanishini to'xtatib, patogenlar keltirib chiqaradigan oqibatlarining oldini olishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Xulosa qilib aytish mumkinki, antagonistik faolligi yuqori bo'lgan izolyatlar 1Co, 4Co, 15Mc, 19Mc va 12 Ph lar antimikrob faollikka ega ikkilamchi metabolitlar ishlab chiqaradi va ulardan kelgusida antibakterial preparatlar uchun manbaa sifatida foydalanish mumkin.

ASSOCIATION OF THE SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS IN THE RENIN-ANGIOTENSIN-ALDOSTERONE SYSTEM WITH HYPERTENSION IN THE UZBEK POPULATION

Zakirova D.¹, Abdullaeva G.², Abdullaev A.¹, Omonova F.¹, Aguryanova E.¹,
Ijodovna S.², Mashkurova Z.²

¹Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

²Uzbekistan, Tashkent, Republican Specialized Scientific and Practical
Medical Center of Cardiology

This research aims to identify the association between the polymorphic variants of 9 genes which are *ADD1 G1378T* (rs4961), *AGT T704C* (rs699), *AGT C521T* (rs4762), *AGTR1 A1166C* (rs5186), *AGTR2 G1675A* (rs1403543), *CYP11B2 C(-344)T* (rs1799998), *GNB3 C825T* (rs5443), *NOS3 T (-786)C* (rs2070744), *NOS3 G894T* (rs1799983) and the occurrence of hypertension and its clinical manifestations in the Uzbek population.

Materials and methods. In this study, 227 people participated, out of which 179 patients had hypertension and the other 48 were controls. Main clinical parameters such as age, weight, blood glucose, triglycerides, total cholesterol, low-density lipoprotein and high-density lipoprotein, blood urea nitrogen, creatinine, pulse wave velocity, left ventricular mass, and microalbuminuria were identified. We assessed the distribution of allele frequencies of these polymorphic variants in the Uzbek population to find their association with cardiovascular disease and their clinical manifestations.

Results and discussion. Genetic analysis of the studied polymorphic variants showed a significant association of the *AGT 521 C>T* ($p \leq 0.01$; OR=2.91) variant with arterial hypertension. It was found that the variant *NOS3 -786 T>C* correlates with left ventricular hypertrophy ($p \leq 0.05$; OR=0.35) and increased pulse wave velocity ($p \leq 0.01$; OR=0.21). The correlation of *AGTR2 1675 G>A* variant with left ventricular hypertrophy ($p \leq 0.01$; OR=1.59) and with increased pulse wave velocity ($p \leq 0.01$; OR=0.33) was identified. The variant *AGT 704 T>C* ($p \leq 0.05$; OR= 2.73) showed a significant association with increased pulse wave velocity.

Four out of nine studied polymorphic variants were associated with clinical manifestations of hypertension in the Uzbek population which can subsequently be

used as genetic biomarkers to identify the risks of developing cardiovascular disease and hypertension in the Uzbek population.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ANK1 RS 516946 НА РИСК РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА В УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

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

¹Узбекистан, Ташкент, Центр Передовых Технологий при Министерстве инновационного развития

²Узбекистан, Ташкент, Республиканский Специализированный Научно-Практический Медицинский Центр эндокринологии имени академика Ё. Х. Туракулова

Сахарный диабет 2-го типа (инсулиннезависимый диабет) — хроническое заболевание, которое может вызвать метаболические нарушения. В большинстве случаев больные имеют инсулинорезистентность (невосприимчивость клеток к гормону инсулину). В дальнейшем нарушается синтез этого гормона. Чаще возникает у людей среднего и пожилого возраста. Характеризуется большим количеством сопутствующих патологий. Ведутся исследования генетической предрасположенности к развитию сахарного диабета 2-го типа: обнаружено множество ассоциированных с заболеванием генетических вариаций.

Так, мутация rs516946 T>C расположена в генах ANK1 и представляет собой однонуклеотидную замену "Т" на "С" в позиции 41661730 в хромосоме 8. Генотипы представлены в трех вариантах: СС, СТ и ТТ – генотипы.

Предыдущие исследования зарубежных ученых выявили, что локус rs516946 в гене ANK1 связан с сахарным диабетом 2 типа (СД2) в ряде этнических групп.

Целью данного исследования было изучить влияние полиморфизма RS 516946 гена ANK1 на риск развития СД2 в узбекской популяции.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие 183 человека. Из них 106 человек относились к группе больных СД2, а 77 человек – к группе контроля. Участникам исследования было от 28 до 84 лет, из них 51% мужчины, 49% женщины. Клинические исследования проводились в Научно-Практическом Медицинском Центре эндокринологии имени академика Ё. Х. Туракулова. У испытуемых была взята венозная кровь, в дальнейшем помещенная в пробирки с ЭДТА с концентрацией 2 мг/мл. Молекулярно-генетические исследования были проведены в Центре Передовых Технологий при Министерстве Инновационного Развития Республики Узбекистан в лаборатории биотехнологии. Геномная ДНК была выделена при помощи набора «АртБиоТех» (ООО «АртБиоТех», 220141 Республика Беларусь, г. Минск). Для определения качества и количества ДНК был использован метод гель-

электрофореза. ПЦР амплификация в режиме Реальном времени была проведена при помощи термоциклера QuantStudio 5 Applied Biosystems.

Результаты и их обсуждение. Частота аллеля С, среди испытуемых больных СХ2 и среди контрольной группы, составила 87%, а частота аллеля Т – 13%. Распределение частот генотипов в контрольной группе соответствовало распределению Харди-Вайнберга ($p>0,05$), а в группе больных не соответствовало ($p<0,05$). По результатам проведенного исследования было обнаружено, что среди больных СД2 генотип СС встречается в 73% ($n=77$) случаев, генотип СТ в 25% ($n=27$) и ТТ – в 2% ($n=2$). В контрольной группе генотип СС составил 65% ($n=50$), а генотипы СТ в 32% ($n=25$) и ТТ – в 3% ($n=2$). В группе больных СД2 наблюдается незначительная разница частоты аллеля С по сравнению с контрольной группой (0,868 против 0,872), как и частоты аллеля Т в обеих группах (0,720 против 0,706).

Наше исследование показывает, что полиморфизм гена ANK1 Rs 516946 не оказывает влияния на развитие СД2 в узбекской популяции.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ИЗ ТКАНИ ПУПОЧНОГО КАНАТИКА

**Азизова С.С.¹, Гафурова А.Б.¹, Свиридов С.В.¹,
Циферова Н.А.^{1,2}, Чарышникова О.С.¹**

¹Узбекистан, Ташкент, Центр Передовых Технологий при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан

²Узбекистан, Ташкент, Институт Биофизики и Биохимии при Национальном Университете Узбекистана

Растет число публикаций о результатах экспериментальных исследований направленных на поиск решений функционального восстановления поврежденных тканей и органов с использованием клеточной терапии и тканевой инженерии в основе которых лежат методы эффективного получения первичной культуры мезенхимальных стволовых клеток (МСК) человека. Начиная с 2015 г. по настоящее время проведено более 400 клинических исследований с применением МСК для лечения различных патологий (<http://clinicaltrials.gov>).

Пуповинная ткань является богатым источником мезенхимальных стволовых клеток. Настоящая работа была посвящена оптимизации метода выделения МСК из ткани пупочного канатика с целью повышения эффективности выхода МСК с высоким пролиферативным потенциалом.

Фрагмент пупочного канатика (ФПК) обрабатывали антибиотиком/антимикотиком. В асептических условиях проводили двукратную отмывку ФПК от сгустков крови и слизи. Оболочки ФПК вскрывали продольным разрезом и удаляли кровеносные сосуды. Очищенные кусочки Вартонова студня высаживали на культуральный пластик, прижимали покровным стеклом и культивировали в течение суток в среде DMEM/F12 с добавлением 40% фетальной эмбриональной сыворотки плодов коров (FBS).

Дальнейшее культивирование ФПК осуществляли в среде DMEM с низким содержанием глюкозы и 10% FBS.

Экспансию МСК из культивируемых ФПК наблюдали на 3 сутки, а формирование конфлюэнтного монослоя - на 8-10 сутки, что практически в два раза ускоряет процесс получения первичной культуры по сравнению с традиционным и широко используемым методом свободно плавающих ФПК, при котором первые прикрепленные клетки визуализировались на 10-14 сутки, а формирование конфлюэнтного монослоя - на 25-30 сутки, соответственно.

ФИТОГОРМОНЛАР ТАЪСИРИДА *NITRARIA SCHOBERI* L. ЎСИМЛИГИНИ МИКРОКЛОНАЛ КЎПАЙТИРИШНИНГ ОПТИМАЛ УСУЛИ ВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

**Аманова Г.И.¹, Абдирахимова С.Ш.¹, Зиявитдинов Ж.Ф.¹,
Шеримбетов С.Г.¹, Адилов Б.Ш.²**

¹ЎзР ФА академик О.С.Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти

²ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти

In vitro шароитида ўсимлик эксплантлари учун озуқа муҳитида ўсиш регуляторларининг нисбати муҳим омил ҳисобланади. Баъзи ўсимликларда қўшимча куртаклар пайдо бўлиши учун ауксин ва цитокининларни талаб қилмайди. Аксарият ўсимликларда эса тасодифий куртаклар пайдо бўлиши учун ауксинларга қараганда цитокининлар юқори концентрацияни талаб этади.

In vitro шароитида культурага киритилган ўсимликларни кўпайтиришда эксплантни танлаш босқичига алоҳида эътибор қаратилади. Эксплант сифатида кўпинча ёш ўсимлик ниҳолларидан фойдаланилади ва улар ўсимлик материалининг энг катта барқарорлигини таъминлайди. Ёш ўсимликлардан олинган эксплантлар бошқаларига қараганда илдизлаш жараёнидан яхшироқ ўтади, бу бўта ўсимликлари билан ишлашда самарали натижани беради. Энг яхши эксплантлар ўсимликнинг меристемаларини ўз ичига олган қисмларидир. Буларга эмбрионлар, ёш барглари, қўлтиқ ости куртаклари ва поя учлари киради. Бундан ташқари эксплантни танлашда, қўшимча равишда унинг ҳажмини яъни оптимал ўлчамни танлаш керак, чунки ўлчам жуда кичик бўлса, регенерация қобилияти пасаяди ва ўлчам жуда катта бўлса, инфекция хавфи ортади.

Шобери оқчангали (*Nitraria schoberi* L.) - Оролқумнинг оғир иқлим шароитида ўсишга мослашган доривор хусусиятларга эга кўп йиллик бўта ўсимликдир. Шу кунга қадар мазкур ҳудудда тарқалган бу ўсимликни *in vitro* шароитида кўпайтириш борасида тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Шу боисдан *N. schoberi* ўсимлигини культурага киритиш, ўсимлик хужайра ва тўқималарини ўстириш, *in vitro* шароитда микроклонал кўпайтиришнинг биотехнологик усуллари ишлаб чиқиш ва оптималлаштириш муҳим илмий амалий аҳамиятга эга масалалардан бири ҳисобланади.

Ушбу тадқиқот ишида илк бор хужайра технологияси асосида культурага киритилган *N. schoberi* ўсимлиги гормонли озиқа муҳитларида ўстирилди ва микроклонал кўпайтиришнинг энг мақбул усули танланб олинган.

Материаллар ва усуллар. Тажрибаларни амалга ошириш учун тадқиқот объекти сифатида Орол денгизининг қуриган Жанубий ҳудудларида тарқалган *N. schoberi* ўсимлигининг културага киритилган 28 кунлик ниҳолларидан фойдаланилди, дастлаб 1,5-2 см узунликдаги баргли поя ва қўлтиқ куртакли қисмлари кесиб қаламчаланди ва ҳар бир қаламчалар 0,5 мг/л 6-бензиламинопуриин (БАП), 0,5 мг/л нафтилсирка кислота (НСК) ва 1,0 мг/л гиббереллин кислота (ГК₃) қўшилган гормонли Driver & Kuniyuki DKW (сахароза 30 гр, агар 7,5 г/л, рН 5,6), назорат сифатида эса гормонсиз DKW озика муҳитларига ўтказилди. Хона ҳарорати 25±2 °С, ёруғлик 2000 лк, фотопериод 16 соатни ташкил қилди.

Натижалар ва уни муҳокама қилиш. Тажрибанинг дастлабки ҳафталарида назоратга экилган *N. schoberi* ниҳолларида 0,5-1 см узунликдаги илдизлар пайдо бўла бошлади, гормонли озика намуналарида эса илдизлаш ҳолати қайд этилмади. Аксинча, ўсимликнинг бўйига ўсиши, янги новдалар ва барглар ҳосил бўлиши сезиларли даражада ошганлиги кузатилди.

Олиб борилган тажрибанинг иккинчи ҳафтасида гормонли озикалардаги *N. schoberi* ўсимлигининг бўйи тахминан 3-4 см ни ташкил этди ва янги новдалар ўсиб чиқишни бошлади. 2-4 ҳафталик ниҳоллар назоратга нисбатан солиштирилганда ривожланиш босқичи ҳамда янги новдалар сонининг ортиб бориши юқори натижани кўрсатди, узунлиги тахминин 5-7 см гача бўлган бир қанча ўсимлик новдалари ўсганлиги аниқланди, назоратда эса янги новдалар ўсмади. 5-6 ҳафталар оралиғида гормонли озикалардаги *N. schoberi* ниҳолларида 5 тадан 15 тагача янги новдалар ўсди ва кейинги қаламчалаш босқичи амалга оширилди. Битта янги новдадан 2-3 та, бир ўсимликдан эса 25-30 тагача қаламча олишга эришилди, натижада *N. schoberi* ўсимлигини микроклонал кўпайтиришда 0,5 мг/л БАП, 0,5 мг/л НСК ва 1,0 мг/л ГК₃ қўшилган гормонли DKW озика муҳитидан фойдаланиш самарали эканлиги аниқланди.

Олиб борилган тадқиқот Орол денгизининг қуриган тубида тарқалган *N. schoberi* ниҳолларини *in vitro* шароитида гормонли озика муҳитларида оптимал кўпайтириш бўйича ўтказилган илк ҳисобот бўлиб, келажакда ўсимликни sanoat, доривор ва экологик мақсадларда сақлаш ва кенг миқёсда кўпайтириш протоколени ишлаб чиқишга ёрдам беради.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ *NFKB1* (rs28362491) И *PPARG* (rs3856806) У ЛИЦ СТАРШЕ 60 ЛЕТ

**Андреева И.Н., Кузьминова Е.И., Михаленко Е.П.,
Байда А.В., Кильчевский А.В.**

Беларусь, Минск, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси
Беларусь, Минск, Белорусская медицинская академия последипломного
образования

Сегодня общепринято, что в основе всех возрастных заболеваний лежат общие патофизиологические процессы, в том числе на молекулярно-

генетическом уровне. Высокий риск развития ряда возраст-ассоциированных заболеваний сопряжен с нарушениями липидного гомеостаза и ускорением процессов атерогенеза в пожилом возрасте. Для клиницистов важно выявлять группы лиц с неблагоприятным сочетанием избыточной массы тела и нарушением липидного обмена, так как данный комплекс факторов резко увеличивает риск развития сердечно-сосудистых, онкологических, эндокринных и неврологических заболеваний.

Целью исследования было изучение роли полиморфных вариантов генов *NFKB1* и *PPARG* на уровень показателей липидного обмена и индекса массы тела (ИМТ) у лиц старше 60 лет.

Материалы и методы. Молекулярно-генетические исследования проведены у 311 пациентов старше 60 лет, из них – 107 долгожителей Беларуси (90 лет и старше) и 204 – в возрасте старше 60-89 лет. Критериями исключения были пациенты с эндокринными заболеваниями и сахарным диабетом 2-го типа, поскольку эти заболевания достоверно связаны с нарушениями липидного обмена и гормонального статуса человека. В зависимости от индекса массы тела были сформированы две исследовательские группы. В первую группу вошли пациенты старше 60 лет с избыточной массой тела (ИМТ ≥ 25) – 115 человек (51 мужчина и 54 женщины), во вторую (группа сравнения) – пациенты старше 60 лет с нормальной массой тела (ИМТ < 25) – 196 человек (89 мужчин и 107 женщин).

Генотипирование полиморфизма rs3856806 гена *PPARG* проводили с помощью ПЦР-ПДРФ. Полиморфизм rs28362491 гена *NFKB1* изучали с помощью фрагментного анализа.

Определены биохимические показатели крови: общий холестерин (ОХ) и его компоненты - холестерин липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), холестерин липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), триглицериды (ТГ)) в сыворотке крови 169 обследуемых пациентов.

Статистическую обработку данных проводили с использованием онлайн-программы SNPStats и программы GraphPad InStat Version 3.05. При сравнении частот генотипов использовался стандартный критерий χ^2 Пирсона и отношение шансов (OR) с расчётом 95% доверительного интервала (95% CI). Проверку числовых значений на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. Все количественные параметры соответствовали закону нормального распределения, поэтому данные представляли в виде среднего арифметического и стандартной ошибки (Mean \pm SE). Для анализа количественных параметров при межгрупповом сравнении применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Статистически значимыми различия считались при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Не выявлено статистически значимых различий в частоте распределения полиморфных вариантов rs3856806 и rs28362491 у обследуемых лиц в зависимости от ИМТ. Однако, установлено, что носители генотипа *CT* гена *PPARG* достоверно чаще встречаются в группе

мужчин с избыточной массой тела по сравнению с мужчинами с нормальной массой тела (OR= 2,31; 95% CI:1,11-4,81; $p=0,025$).

Универсальный фактор транскрипции NF- κ B контролирует экспрессию ряда генов, в том числе и экспрессию гена *PPARG*. Поэтому на следующем этапе проведен анализ комбинаций генотипов полиморфизмов rs3856806 гена *PPARG* и rs28362491 гена *NFKB1* в зависимости от индекса массы тела. Статистически значимых различий в частоте встречаемости комбинаций выявлено не было.

Изучение связи полиморфных вариантов изучаемых генов с основными биохимическими показателями показало связь между полиморфным вариантом rs28362491 гена *NFKB1* и уровнем триглицеридов в группе людей с избыточной массой тела: независимо от пола обследованных носители генотипов *Del/Del* и *Ins/Del* ($2,00\pm 0,17$) rs28362491 имели достоверно более высокие уровни триглицеридов по сравнению с носителями гомозиготной инсерции *Ins/Ins* ($1,51\pm 0,54$), уровень значимости $p=0,03$. Также выявлено, что наиболее высокие уровни триглицеридов ($4,23\pm 0,11$), ЛПВП ($4,04\pm 0,22$) и ЛПНП ($4,81\pm 0,13$) регистрируются у носителей комбинаций генотипов *Del/Del-Ins/Del+CC* по сравнению с тремя другими комбинациями генотипов (*Ins/Ins+CC*; *Del/Del-Ins/Del+CT/TT* и *Ins/Ins+CT*), уровень значимости $p < 0,0001$. Эти же закономерности сохраняются и у лиц с нормальным индексом массы тела.

Таким образом, в нашем исследовании показано, что генетические особенности могут оказывать влияние на нарушение липидного обмена. Изучение роли генетических факторов в регуляции уровня липидного обмена у пожилых людей может дать представление о разработке оптимальных методов диагностики, профилактики и лечения возраст-ассоциированных заболеваний.

БИОЛОГИК ФАОЛ ЙИҒМАНИНГ ТАДҚИҚОТ ШАРОИТИДА ИММУНОСТИМУЛЯТОР ФАОЛЛИГИНИ БАҲОЛАШ.

Бахрамова Н.Н.

Тошкент вакцина ва зардоблар илмий тадқиқот институти

Долзарблиги. Ҳозирги куннинг долзарб масалаларидан бири юқори фаолликга эга, кам захарли, ноҳўя таъсирлардан ҳоли, янги табиий иммуномодуляторларни излаш ва тиббиёт амалиётига тадбиқ этишдир. Шу сабабли, бугунги кунда бутун дунёда бўлгани каби мамлакатимизда ҳам табиий ва синтетик моддалар асосида кам захарли юқори фаолликка эга моддаларни ажратиб олиш ва биологик фаолликларини ўрганиш борасида кенг қамровли илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Адабиётлардан маълумки кўпчилик халқ табобатида ишлатилаётган доривор ўсимликлар иммун тизимини стимуляциялаш хусусиятига эга. Юқоридагиларни инобатга олиб ўсимликлар йиғмасидан иборат биологик фаол йиғма (БФЙ) ни организм иммун тизимига таъсири тадиқот шароитида ўрганилди.

Тадқиқот мақсади. Ҳалқ табобатида ишлатилаётган доривор ўсимликлар йиғмасининг тадқиқот шароитида иммун тизимига таъсирини ўрганиш.

Тадқиқот усул ва услублари. Тажрибалар тана вазни 20 – 22 г. гача бўлган лаборатория оқ сичқонларида ЎзР.ФА-нинг “Иммунология ИТИ”-ти билан ҳамкорликда ўтказилди. Тадқиқот объекти сифатида Тубулғибаргли бўймадарон, Қуш тарон, Ширин мия илдизи, Сув қалампири ва Доривор мойчечак ўсимликлари экстрактларининг мос равишда 1:1 нисбатда тайёрланган йиғмаси дамламасидан фойдаланилди. Тажриба бошланишидан аввал ҳайвонлар қўй эритроцити билан $2 \cdot 10^7$ дозада иммунизация қилинди. Сўнгра 3 кун давомида ҳар куни бир мартабадан тажрибадаги сичқонларга оғиз орқали БФЙдан 5 мл/кг ва 10 мл/кг дозаларда бериб борилди. Худди шу шароитда назорат гуруҳидаги ҳайвонларга мос равишда дистилланган сув берилди. Тажрибани 4 – чи кунда Jerne ва Nordin усули билан тўғридан – тўғри локал гемолизи орқали қора талоқдаги антитела ҳосил қилувчи хужайраларни (АХҚХ) миқдори аниқлаб чиқилди. Бунда АХҚХнинг миқдори бутун қора талоқ бўйича ва қора талоқнинг $1 \cdot 10^6$ хужайрасида аниқланди. Шу билан бирга қора талоқдаги ядро сақловчи хужайраларнинг (ҚТЯСХ) умумий миқдори ҳам ҳисоблаб чиқилди.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. БФЙни 5 мл/кг дозаларда олган ҳайвонларнинг қора талоғидаги ядро сақловчи хужайралар миқдори назорат гуруҳидагига нисбатан 1,43 мартагача ошган бўлса, бутун қора талоқ бўйича АХҚХ миқдори 4,08 мартабагача ошди ва у $1064,3 \pm 96,8$ дан $4342,9 \pm 359,5$ га тенг бўлди. Демак, БФЙ физиологик нормал ҳолатда сичқонларнинг қўй эритроцитларига нисбатан иммунологик жавоб реакциясини юқори даражада оширди.

Худди шу шароитда БФЙ дамламаси сичқонларнинг қора талоғини 1 млн. хужайрасидаги АХҚХ – лар миқдорини ҳам оширди ва у $11,3 \pm 1,4$ дан $30,9 \pm 3,7$ гача кўпайди.

БФЙнинг дозасини 2 баробар оширилганида (10 мл/кг дозада) ҳам, ўрганилган модда сичқонларнинг қўй эритроцитларига нисбатан иммунологик жавоб реакциясини ва қора талоқдаги АХҚХ – лар миқдорини математик аниқлик даражасида ошиши ва у ушбу дамламанинг 5 мл/кг дозасида олгани каби намоён бўлди. Шу билан бирга ҚТЯСХ умумий миқдорига ижобий таъсир кўсатди.

Хулосалар. Хулоса қилиб айтиш мумкинки, БФЙ дамламаси ўрганилган дозаларда қора талоқнинг 1 млн. спленоцитларидаги АХҚХ – лар миқдорини ошириб, ҚТЯСХ умумий миқдорини ижобийгача ўзгартириб, организмни иммунологик реактивлигини стимуляциялайди. Шунингдек олинган натижалар асосида йиғма организмни иммун тизимининг марказий ва периферик органларини пролиферациясини кучайтиради ва шу йўл билан бутун организмни иммун тизимини жадаллаштиради деган хулосага келиш мумкин.

**РОЛЬ МИКРОНУТРИЕНТОВ В КОРРЕКЦИИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АУТОИММУНОГО ТИРЕОДИТА**
Бердиёрова С.Х., Журакулов Ш.С., Каюмов Х.Ю., Кучкарова Л.С.
Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана.

В структуре тиреоидной патологии аутоиммунный тиреоидит (АИТ) или тиреоидит Хашимото составляет 20-50% от всех диагностированных заболеваний щитовидной железы. Это хроническое заболевание щитовидной железы сопровождается гипотиреозом и появлением в крови аутоантител к тиреопероксидазе (анти-ТПО). АИТ имеет широкий спектр осложнений, таких как: В₁₂-дефицитная анемия, болезнь Аддисона, целиакия, витилиго, сахарный диабет 1-го типа, ревматоидный артрит, системная красная волчанка и т.д., что делает актуальной проблему поиска средств профилактики и лечения этого заболевания. Считают, что аутоиммунные заболевания щитовидной железы, к которым относятся тиреоидит Хашимото, прямо или опосредованно связаны с дисбалансом микроэлементов. Показано, что для обеспечения оптимального функционирования щитовидной железы необходимо достаточное содержание в организме таких микронутриентов, как йода, селена, железа, цинка, меди, магния, кальция и других.

Целью данной работы было сопоставить физиологические и фармакологические дозы некоторых микронутриентов на коррекцию АИТ

Материалы и методы. Опыты были проведены на белых беспородных крысах массой 200±20 г. АИТ у крыс вызывали подкожным введением 0,2 мл адьюванта Фрейнда и бычьего тиреоглобулина (100 мкг/кг) в объемном соотношении 1:1. Вначале вводили полный адьювант Фрейнда, а затем на 2-й и 6-й дни после первой инъекции - неполный. Через месяц после первой инъекции у крыс полученную из десен крови были определены антитела к ТПО при помощи набора фирмы "ХЕМА Со., Ltd" (Россия) на иммуноферментном анализаторе RT-2100C Microplate Reader Rayto (Китай).

Всех животных с АИТ делили на одну контрольную и семь опытных групп с повышенным содержанием анти-ТПО. Одна группа крыс с АИТ служила в качестве негативного контроля, а другим на фоне АИТ вводили ежедневно интрагастрально в течение месяца физиологические и фармакологические дозы микроэлементов. Йод вводили в составе калия йодида, селен - в составе селена метионина, цинк - в составе глюконата цинка, кальций - в составе глюконата кальция, магний - в составе цитрата магния и калий - в составе йодида калия. Физиологическая доза составляла 3,2 мкг/кг; селена - 1,2 мкг/кг, цинка 21,3 мкг/кг, магния - 5,7 мг/кг, кальция - 35,7 мг/кг и калия - 50,1 мг/кг. Фармакологические дозы для йода, селена, цинка, кальция, магния и калия составляла 6,4 мкг/кг, 2,4 мкг/кг, 42,6 мкг/кг, 11,4 мг/кг, 71/4 мг/кг и 0,2 мг/кг. По окончании наблюдения крыс забивали с целью выявления титра антител к ТПО, т.е. определения степени выраженности АИТ. Статистическую обработку данных проводили с использованием t-теста Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Оказалось, что наиболее выраженное влияние на коррекцию аутоиммунного тиреоидита независимо от принимаемой дозы препарата оказывали микроэлемент селен. Титр анти-ТПО при применении физиологической и фармакологической дозы селена составлял

40,0±1,8 МЕ/мл и 49,5±2,8 МЕ/мл соответственно. Корректирующий эффект йода на АИТ проявлялся в физиологической, но не в фармакологической дозе препарата. Под влиянием цинка, магния и кальция хотя титр анти-ТПО уменьшался по сравнению с животными с экспериментальным АИТ, но это уменьшение было недостоверным. Интрагастральное введение калия какого-либо влияние на коррекцию АИТ не оказывало.

Полученные данные подтверждают, что в профилактике и коррекции АИТ селен и йод играют определяющую роль. Если селен был эффективен в обеих дозах, то корректирующее влияние йода проявлялось только в физиологической дозе.

Действительно, селен играет значимую роль в функционировании щитовидной железы. Именно в этом органе содержится его максимальное количество в виде селенопротеинов. При участии селена происходит преобразование T_4 в T_3 , Селен также обладает антиоксидантным и противовоспалительным действием, что играет немалую роль в коррекции аутоиммунного поражения органа. В частности, содержащая селен глутатионпероксидаза нейтрализует избыток активных форм кислорода, количество которых при АИТ резко возрастает. Следует отметить, что если физиологическая доза йода оказывала корректирующее влияние на АИТ, то фармакологическая, напротив, приводила к увеличению анти-ТПО в организме. Эти результаты согласуются с данными о том, что чрезмерное и бесконтрольное применение йода является признанным экологическим фактором риска развития АИТ. Согласно полученным данным микроэлементы цинк, кальций, магний и калий на течение АИТ влияния не оказывали. Для более точного заключения, считаем необходимы дополнительные исследования с вариацией различных доз, длительности применения этих микроэлементов.

**ДКВ-6 ВА ДКВ-8 КОНЪЮГАТЛАРИНИНГ МИОКАРД ХУЖАЙРАСИ СР
Ca²⁺-АТФаза ГА ТАЪСИРИНИ ГИПОКСИЯ ШАРОИТИДА БАҲОЛАШ
Бобоев С.Н.¹, Жумаев И.З.¹, Усманов П.Б.¹, Журакулов Ш.Н.²**

¹ЎзМУ хузуридаги Биофизика ва биокимё институти

²ЎзР ФА Ўсимлик моддалар кимёси институти

Сўнги йилларда юрак-қон томир касалликлари кенг тарқалиб, ўлимнинг асосий сабабларидан бири бўлиб келмоқда. Юракнинг турли касалликлари ривожланишининг регуляция жараёнида бир қатор Ca²⁺-транспорт тизимларининг иштироки етакчи рол ўйнайди. Шунингдек, гипоксия шароитида асосан АТФ билан боғлиқ бўлган ион каналларнинг функциясида ўзгаришлар юзага келади. Бизнинг тадқиқотларда миокард хужайралари СР Ca²⁺-АТФазасига гипоксия шароитида ДКВ-6 (50 мкМ) ва ДКВ-8 (40 мкМ) конъюгатлари таъсири текширилди.

Материал ва метод. *In vitro* шароитида тажриба ҳайвонлари юрак папилляр мускуллари функционал фаоллигига биологик фаол моддаларнинг таъсир механизмини ўрганишда механография услубидан фойдаланилди. Бунда

қуйидаги таркибли Кребса физиологик эритмаси ($\text{NaCl} - 150$; $\text{KCl} - 4$; $\text{CaCl}_2 - 1,8$; $\text{MgCl}_2 - 1$; $\text{NaHCO}_3 - 14$; $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - 1,8$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - 11,5$; ($\text{pH}=7,4$)) дан фойдаланилди. Гипоксия шароитида дастлаб перфузия қилинувчи Кребс эритмаси таркиби $95\% \text{O}_2$ ва $5\% \text{CO}_2$ бўлган газ 60 дақиқа давомида $95\% \text{N}_2$ ва $5\% \text{O}_2$ билан алмаштириб аэрация қилиниши натижасида чақирилган экспериментал гипоксия моделида тажрибалар олиб борилди.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Таққот натижаларига кўра, 60 минут аэрация қилинганда папилляр мускул қисқариш кучи назоратга нисбатан $27,6 \pm 3,1\%$ гача камайиши аниқланди. Ушбу шароитда СР Ca^{2+} -АТФаза ингибитори ЦПК ($IC_{50}-5,6$ мкМ) иштирокида ДКВ-6 (50 мкМ) ва ДКВ-8 (40 мкМ) конъюгатларининг таъсири текширилганда, папилляр мускул қисқариш кучи назоратга нисбатан (назорат гипоксия натижасида юзага келган папилляр мускул қисқариш кучи амплитудасининг фоиз кўрсаткичи ($19,2\%$) олинган) мос равишда $36 \pm 3,9\%$ ва $39 \pm 3,4\%$ ни ташкил этди.

Хулоса қилиб шуни айтишимиз мумкинки юқорида ўрганилган конъюгатлар (ДКВ-6 ва ДКВ-8) гипоксия натижасида юзага келган СР Ca^{2+} -АТФаза тизими функциясидаги бузилишларни самарали бартараф этиб, каламуш юраги папилляр мускул қисқариш фаоллигида ўзгаришларни меъерий ҳолатга келтиради. Бунда СР ўртасидаги боғланишни таъминловчи, хужайра ички Ca^{2+} ионлари концентрацияси ва СР функциясини бошқарувчи махсус сигнал тизимлари орқали амалга ошиши мумкин.

ВЛИЯНИЕ ДЕПРИВАЦИИ СНА У СТУДЕНТОВ МЕДИКОВ С ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬЮ НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Восиева З.А., Нурализода М.А., Халимова Ф.Т.

Таджикистан, Душанбе, кафедра нормальной физиологии ГОУ «ТГМУ
им.Абуали ибни Сино»

Актуальность. В современном мире проблема интернет-зависимости становится все более актуальной, особенно среди молодежи. Студенты медицинских вузов, будучи подвержены высокому уровню стресса и нагрузок, часто ищут способы релаксации и отдыха в интернете. Однако чрезмерное использование интернета может привести к нарушению режима сна, что, в свою очередь, может оказать влияние на вегетативные и психофизиологические показатели. Учитывая важность этих показателей для будущих медицинских специалистов, исследование влияния депривации сна у студентов медиков с интернет-зависимостью на их состояние является крайне актуальным.

Материалы и методы. В исследование были включены 210 студентов второго курса ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» в возрасте от 18 до 20 лет, у которых была выявлена интернет-зависимость с помощью стандартизированного психологического теста на интернет-зависимость Кимберли Янг. Все обследуемые студенты были разделены на 2 группы: интернет зависимые (ИЗ) и обычные (ОП) пользователи интернета.

Эмоциональное напряжение функционального состояния организма студентов при интернет-зависимости оценивались показателями гемодинамики, позволяющих судить о механизмах реализации функциональных систем. Расчет вегетативных показателей: Вегетативный индекс (ВИ) Кредо: $VИ=(1-Д/ЧСС)*100$. Оценка показателя ВИ: при полном вегетативном равновесии (эйтония) в сердечно-сосудистой системе $VИ=0$. Если коэффициент положительный, то преобладают симпатические влияния, если цифровые значения коэффициента со знаком минус, то превышен парасимпатический тонус. 2. Исследование вегетативного тонуса методом оценки минутного объема (МО) крови (непрямой метод Лилле-Штандера и Цандера). $МО=3273,05+-966,51$ -вегетативное равновесие. При повышении симпатического тонуса МО увеличивается, при парасимпатическом - понижается. Для оценки психофизиологических показателей использовались психологические тесты: Шкала тревоги Спилберга, Шкала Цунга для самооценки депрессии, тест дифференциальной самооценки функционального состояния (опросник САН). Статистический анализ осуществлялся с помощью пакета SPSS-17. Принят уровень значимости $p<0,05$.

Результаты и их обсуждение. Анализ абсолютных показателей самооценки состояния обычного пользователя интернета (ОПИ) интернет-зависимых (ИЗ) после депривации сна позволил выявить особенности: Средний показатель тревожного состояния (ТС) для обычных пользователей интернета (ОПИ) составляет 26,33, в то время как для интернет-зависимых (ИЗ) - 36,17. Это указывает на значительное увеличение уровня тревожности у ИЗ и свидетельствует, что интернет-зависимость увеличивает уровень тревожности. Средний показатель личностной тревожности (ЛТ) для ОПИ составляет 49,67, а для ИЗ - 64,17, что также указывает на достоверное увеличение уровня ЛТ у ИЗ. Т.е. к ИЗ склонны индивиды к переживанию тревожных состояний, даже в отсутствие конкретных внешних причин или угроз. Это не просто реакция на определенную ситуацию, а стабильная черта личности, которая делает человека более чувствительным к потенциальным угрозам и рискам. Оценка самочувствия, активности и настроения в зависимости от интернет аддикции выявил, что средняя оценка физического и психического состояния (С) для ОПИ составляет 62,83, а для ИЗ - 47,83, что указывает на лучшее самочувствие у ОПИ. Средний показатель оценки уровня активности, энергии и готовности к действию (А) для ОПИ составил 58,00, в то время как для ИЗ - 37,42, что указывает на более высокий уровень активности у ОПИ. Показатель эмоционального состояния, наличие позитивных или негативных эмоций (Настроение (Н)) для ОПИ составляет 54,67, а для ИЗ с уменьшением в - 0,59, что указывает на снижение настроения у ИЗ. По шкале Цунга: средний показатель депрессии для ОПИ составляет 0,39, а для ИЗ - 0,41, что указывает на значительное ухудшение показателя у ИЗ, что может свидетельствовать о возрастании уровня депрессии у ИЗ после депривации сна. Стандартное отклонение (σ) показывает, что наибольший разброс значений наблюдается по шкале Спилбергера (ТС) и опроснику САН (шкала Н), что указывает на

индивидуальные особенности реакции студентов на депривацию сна. Анализ вегетативных показателей выявил, что средний показатель МО(минутного объема) для ОПИ после депривации сна составляет 4397,08, в то время как для интернет-зависимых - 3803,42. Это указывает на снижение МО у интернет-зависимых на 593,66 единиц по сравнению с ОП и свидетельствует о снижении в обеспечении тканей и органов кислородом и питательными веществами, необходимыми для их нормальной работы, а также в удалении метаболитических продуктов. Средний показатель интегративной оценки состояния вегетативной регуляции (ВИ) для ОПИ после депривации сна составляет 5,83, а для интернет-зависимых - -0,58. Это показывает изменение ВИ на 6,41 единицы в отрицательную сторону у интернет-зависимых по сравнению с ОПИ, что свидетельствует о преобладании симпатической активности ВНС, что в дальнейшем может привести к истощению регуляторных механизмов.

Заключение. Результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что депривация сна оказывает негативное воздействие на функциональное состояние организма студентов, ухудшая их физическое и психологическое состояние. Это подчеркивает необходимость разработки мер по профилактике интернет-зависимости и коррекции режима сна среди студентов чтобы обеспечить безопасность и эффективность обучения.

МОДИФИЦИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ОККЛЮЗИИ СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ КРЫС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Газиева Ш.Г.^{1,2}, Баев А.Ю.^{1,2}, Сариев А.У.¹

¹Центр передовых технологий при Министерстве инновационного развития РУз

²Национальный университет Узбекистана имени М. Улугбека

При ишемическом инсульте из-за недостатка кислорода и питательных веществ в некоторых областях мозга происходит снижение артериального кровотока. Для моделирования ишемического инсульта используется несколько методов окклюзии среднемозговой артерии (ОСМА). Одним из распространенных методов является метод ОСМА по Longa, согласно которому перерезается внешняя сонная артерия и через образовавшееся отверстие во внутреннюю сонную артерию до средней мозговой артерии вводится специальный филамент. Однако у этого метода есть существенный недостаток – необходимость необратимой перерезки наружной сонной артерии.

Нами было предложена модификация метода ОСМА с сохранением естественной анатомии СМА: после временной перевязки ветвей проводится продольный разрез на стенке сосуда ОСА. Через образовавшееся отверстие вводится филамент во внутреннюю сонную артерию до СМА, через 90 мин убирается филамент и отверстие на сосуде ушивается, временные узлы из ветвей ОСА убираются и восстанавливается полный кровоток на сосудах. Развязывание узлов осуществляется поэтапно в течение 3-4 минут, что позволяет крови полностью свернуться.

Для стимуляции адгезии во внутреннем просвете СМА филамент предварительно обрабатывается раствором poly-D-lizin.

Таким образом, преимущества предлагаемой нами модификации состоит в сохранении целостности сосуда, уменьшении количества узлов на ветви сонной артерии и приближенности модели к реальному течению заболевания.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ИХ ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ЛИПОАСПИРАТА

Гафурова А.Б.¹, Азизова С.С.¹, Циферова Н.А.^{1,2}, Чарышникова О.С.¹

¹Центр Передовых Технологий, г. Ташкент, Узбекистан

²Институт Биофизики и Биохимии при Национальном Университете
Узбекистана, Ташкент

Мезенхимальные стволовые клетки (МСК) быстро привлекли значительное внимание в клинической сфере благодаря своим регенеративным свойствам и способности поддерживать гомеостаз тканей после повреждения.

Общепринятые методики выделения МСК из жировой ткани приписывают использование липоаспирата в день забора ткани. На практике, возможности клеточных лабораторий не всегда могут удовлетворять этим требованиям. Целью настоящей работы явилась сравнительная оценка срока и условий хранения липоаспирата на качество выделяемых МСК.

Липоаспират был получен в ходе операции по эксцизии жировых отложений в клинических условиях. Сразу после изъятия липоаспират помещали в стерильный флакон с добавлением физиологического раствора. Хранение липоаспирата производили при температуре +4°C. Выделение МСК осуществляли на первые, вторые и третьи сутки ферментативным способом при 37°C при постоянном перемешивании образца с использованием 0,5% коллагеназы I типа: инкубацию проводили в течение 60 минут в день получения жировой ткани; на второй день в течение 60 минут; и в течение 40 минут на третий день после получения жировой ткани.

Выделенные МСК из липоаспирата во всех экспериментальных группах сформировали колонии на 5-е сутки. В первой и второй группах конфлюэнтный монослой МСК сформировался на 10-е сутки, после пересева клеточных культур, выживаемость клеток составила 90% и 76,8%, соответственно. МСК выделенные из липоаспирата на третьи сутки сформировали монослой на 12 сутки при выживаемости клеток равной 90,9%.

Нами показано, что хранение липоаспирата в течение первых трех суток не оказывает существенного влияния на качество выделяемых МСК, что демонстрирует практическую возможность использования данного метода при отсутствии возможности получения культуры клеток сразу после изъятия жировой ткани.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАГЕНОМНОГО И ЭКЗОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПАЦИЕНТА С ВЗК

Горбач А.В., Мазур О.Ч., Кастюкевич Л.И.

Беларусь, Минск, Институт генетики и цитологии Национальной академии наук
Беларуси

Беларусь, Минск, Белорусский государственный медицинский университет

Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) — это обобщающий термин хронических воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта. По гистопатологическим признакам основными типами ВЗК являются болезнь Крона (БК), язвенный колит (ЯК) и неопределенный колит. Считается, что в основе развития ВЗК лежат сложные взаимодействия между иммунной системой, кишечными комменсальными бактериями / патогенами и генотипом хозяина. Поэтому для постановки диагноза требуется проведения комплексного обследования пациента.

В работе представлен клинический случай пациента с ВЗК.

Материалы и методы. Пациент, 11 лет, поступил в УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница» г.Минска. Жалобы на периодические боли в животе, диарею, вялость. В анамнезе ГЭРБ, рефлюкс-эзофагит, ангулярный хейлит, хронические спонтанные крапивницы, увеличены лимфатические узлы. В кале повышен уровень кальпротектина, по результатам колоноскопии – илеит.

Пациенту был проведен анализ микробиома методом 16S – секвенирования высоковариантных регионов V3-V4. Полученные fastq походили обработку согласно биоинформатическому пайплайну для анализа микробиомных данных. Оценку качества библиотек ампликонов проводили с помощью программы FastQC V.0.11.9., праймеры и ложные последовательности были удалены с помощью программы cutadapt v1.14. Метагеномные данные обработаны с использованием пакета DADA2 для языка программирования R. Фрагменты гена 16S рPHK выравнены и таксономически отнесены с использованием базы данных SILVA v.138.1. При неопределенной систематике микроорганизма осуществляли дополнительный поиск данных с помощью BLAST-анализа на основе базы RefSeq nr (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov>).

Полноэкзомное секвенирование образца ДНК пациента проводилось на приборе Illumina NextSeq 550. Для экзомного обогащения использовалась панель xGen Exome Hyb Panel v2 (IDT). Биоинформатический анализ полученных данных проводился при помощи облачной платформы BaseSpace с обработкой DRAGEN. Аннотация вариантов проводилась с помощью онлайн-ресурса wANNOVAR.

Результаты и их обсуждение. В результате 16S - секвенирования были определены последовательности 5 основных типов бактерий: *Firmicutes* (53,9%), *Bacteroidetes* (33,75%), *Actinobacteria* (5,24%), *Cyanobacteria* (4,05%) и *Proteobacteria* (1,57%). Очевидно, доминирующими являются типы *Firmicutes*

(53.09%) и *Bacteroidetes* (33.75%), соотношение которых имеет значение 1,57, что соответствует нормальному соотношению в здоровом кишечнике человека (нормальный диапазон от 0,9 до 2,2). Количество *Actinobacteria* (5.24%) также находится в пределах нормы. Этот тип, куда входит полезное семейство бифидобактерий, играет важную роль в поддержании здоровья кишечника. Небольшое количество *Cyanobacteria* (4.05%) и *Proteobacteria* (1.57%) может указывать на умеренную количество, однако, не выходит за рамки физиологической нормы.

Проведена фильтрация по составленной базе патогенов. В результате поиска патогенной флоры был выявлен редкий представитель анаэробных бактерий - *Acutalibacter muris* в количестве 1,62% от общего количества прочтений всего микробиома, что значительно превышало значение прочтений данной бактерии у других пациентов (0,03% - 0,1%). Поскольку данный микроорганизм относится к достаточно новым видам (синоним-Clostridiales bacterium KB18), принадлежит к микроорганизмам рода *Clostridium* и способен продуцировать токсины, мы не исключаем его патогенного воздействия.

Далее с целью поиска генетических причин заболевания был проведен анализ молекулярно-генетических нарушений. Поиск патогенных вариантов проводили согласно составленным панелям, в которые вошли гены, ассоциированные с наследственными заболеваниями иммунной системы (панель иммунодефицитов), врожденными аномалиями желудочно-кишечного тракта, метаболическая панель, цилиопатии. Патогенные варианты, являющиеся вероятной причиной заболевания, в используемых для фильтрации панелях генов обнаружены не были. На следующем этапе проведен анализ полиморфизмов, которые согласно литературным данным ассоциированы с риском ВЗК. В 3-м экзоне гена *DLG5* выявлен вариант R30Q (rs1248696), для которого известны достоверные ассоциации с БК. Кроме того на сегодняшний день существуют исследования, показывающие, что риск БК резко возрастает у носителей этого полиморфного варианта гена *DLG5* в сочетании с вариантом с.3020C гена *NOD2*. У нашего пациента в гене *NOD2* выявлены 2 синонимичные замены - p.S178S (rs2067085) и p.R587R (rs1861759), которые по данным ClinVar относятся к благоприятным вариантам и отсутствуют данные об их ассоциации с риском ВЗК. Кроме того у пациента, выявлен вариант с.898A>G (p.Thr300Ala, NM_030803.7) в гене *ATG16L1*, ассоциированный с риском развития ВЗК (согласно базам данных ClinVar, UniProt).

Таким образом, в случае клинических симптомов воспалительных кишечных заболеваний у детей необходимо включать в обследование анализ состава микробиома кишечника и данных экзоза для комплексной диагностики с целью принятия обоснованного решения относительно лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННОГО ВЫВИХА БЕДРА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА Джалолов М.З

Врожденный вывих бедра – одна из самых частых врождённых деформаций опорно-двигательного аппарата, составляющее более 3% от всех ортопедических заболеваний. К сожалению, частота данного заболевания из года в год неуклонно растет. При этом на одного мальчика с изменёнными тазобедренными суставами приходится 6 девочек. Позднее диагностирование ухудшает исход и консервативного и оперативного лечения ВВБ и часто приводит к асептическому некрозу головки бедренной кости.

Цель исследования. Изучить результаты консервативного лечения врожденного вывиха бедра у детей раннего с целью: 1) определения наиболее эффективных методов лечения; 2) снижения неудовлетворительных результатов лечения врождённого вывиха бедра; 3) определения наиболее частых причин возникновения асептического некроза головки бедренной кости при врождённом вывихе бедра у детей раннего возраста.

Материалы и методы исследования. Нами в ортопедическом отделении Национального медицинского центра РТ «Шифобахш» амбулаторно изучены результаты консервативного лечения 180 детей с врожденным вывихом бедра в возрасте от 3 мес. до 1 года. У 76 было проведено лечение по диагнозу дисплазия тазобедренного сустава, у 104 – врожденный вывих головки бедренной кости. Из общего числа больных 102 (56,6%) были девочки и 78 (43,4%) мальчики.

Результаты исследования. В результате исследования было выявлено, что у 52 детей лечение проводилось функциональным методом. Методика заключалась в том, что в течении 2-3 недель проводили вытяжение в вертикальной плоскости на раме функциональной кровати с постепенным увеличением угла отведения. С целью снижения тонуса приводящих мышц и улучшения кровоснабжения в тазобедренном суставе применяли сегментарный расслабляющий массаж, для стимуляции репаративных процессов: УФО, электрофорез новокаином, хлористого кальция, магнитотерапия, витаминотерапия, препараты кальция и фосфора. У 128 больных лечение проводилось методом закрытого вправления головки бедренной кости и наложение гипсовой повязки по Лоренцу. Анализ материала в отдаленном периоде (через 2-3 года) показал, что асептический некроз головки бедра у больных лечившихся функциональным методом развивался у 2 больных (3,8%), по методу Лоренца – у 14 больных (10,9%).

Изучение отдаленных результатов консервативного лечения врожденного вывиха бедра, выявил следующие причины возникновения асептического некроза: поздно начатое лечение, травмирование головки бедренной кости при закрытом ручном вправлении, форсированное отведение нижних конечностей, ранняя нагрузка на тазобедренном суставе.

Обобщив, полученные данные мы пришли к такому выводу, что среди консервативных методов лечения постепенное, щадящее, атравматичное

функциональное лечения дает наиболее хорошие отдаленные результаты при его комбинации с физиотерапевтических методов лечения (УФО, массаж, электрофорез и др.).

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ ДЕГИДРИНЫ, В ОТВЕТ НА ВОДНЫЙ ДЕФИЦИТ В СОРТАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Заинчковская А.Н.¹, Фомина Е.А.¹, Кушанов Ф.Н.², Урбанович О.Ю.¹

¹Республика Беларусь, Минск, Государственное научное учреждение «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси»

²Республика Узбекистан, п/о Юкори-Юз, Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии Наук Республики Узбекистан

Пшеница – один из наиболее важных видов злаков, культивируемых в мире. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), в 2021-2022 гг. общее производство пшеницы в мире составило около 778 млн. т.

В Республике Беларусь пшенице также уделяется большое значение как продовольственной культуре. Обеспечение народного хозяйства страны зерном пшеницы собственного производства – важнейшая государственная задача, выполняемая за счет повышения урожайности, расширения посевных площадей, улучшения качества зерна и внедрения в производство новых сортов. По данным Национального статистического комитета (на июль 2023 г.), под посевные площади пшеницы было отведено 795 тыс. га, что составляет 31,4% от всех площадей, занятых под зерновые и зернобобовые и 13,8% от всех посевных площадей в стране.

В Республике Беларусь часто наблюдаются неблагоприятные условия для выращивания зерновых культур, приводящие к водному дефициту. Поэтому создание высокопродуктивных сортов с хорошим качеством зерна, высокоадаптивных к неблагоприятным условиям среды (в том числе и засухе) – основное направление в селекции мягкой пшеницы в настоящее время.

Характерным защитным приспособлением, предотвращающим потерю воды и минимизирующим повреждения при дегидратации клетки растений является накопление белков позднего эмбриогенеза или LEA (Late Embryogenesis-Abundant) белков. Из нескольких классов обнаруженных LEA белков в связи с адаптацией к разнообразным повреждающим факторам огромный интерес вызвала группа 2 (или II или LEA-D11) белков, которые называют также дегидринами (dehydrins).

В связи важностью данных генов в ответе на водный дефицит целью нашего исследования было изучение уровня экспрессии генов *TaDHN9-A*, *TaDHN13* и *TaDHN20* в сортах яровой пшеницы с различным уровнем засухоустойчивости при моделировании водного дефицита.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили 6 образцов яровой пшеницы белорусской и зарубежной селекции, отличающихся по уровню засухоустойчивости. Данные образцы были переданы Национальным банком семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений РУП «Научно - практический центр НАН Беларуси по земледелию» (г. Жодино). Выделение РНК из материала растений было осуществлено на различных стадиях роста (через 5, 10, 15 и 20 дней после прекращения полива). На основе выделенной РНК были получены препараты кДНК для проведения ПЦР в режиме реального времени.

Статистическая обработка данных производилась так: количество целевого транскрипта рассчитать относительно числа копий мРНК референсного гена, кодирующего первичную структуру актина, который стабильно экспрессируется в клетках. Кратность изменения уровня экспрессии определенного *DHN* гена в исследуемых условиях относительно нормальных условий провести по методу $2^{-\Delta\Delta C_T}$, допуская, что уровень эффективности амплификации со всеми праймерами равен 100%.

Результаты и их обсуждение. Нами было проведено исследование уровня экспрессии генов *TaDHN9-A*, *TaDHN13* и *TaDHN20* методом ПЦР в реальном времени, в условиях моделирования водного дефицита у сортов мягкой пшеницы Женис и Эстер, обладающих высоким уровнем засухоустойчивости, Triso и Дарья, обладающих средним уровнем засухоустойчивости, а также Алмакен и Рассвет, обладающих низким уровнем засухоустойчивости. Уровень экспрессии указанных генов измеряли через 5, 10, 15 и 20 дней после прекращения полива.

В результате исследования показано влияние дефицита влаги на уровень экспрессии генов *TaDHN9-A*, *TaDHN13* и *TaDHN20* в сортах яровой пшеницы с различным уровнем засухоустойчивости. Так, было выявлено постепенное увеличение уровня экспрессии гена *TaDHN9-A* от 0,98 до 82,27 для сорта Женис, от 1,80 до 39,19 для сорта Эстер, от 1,24 до 6,66 для сорта Triso, от 1,52 до 37,28 для сорта Дарья, от 0,84 до 12,12 для сорта Алмакен, от 0,30 до 191,64 для сорта Рассвет после 5 и 20 дней прекращения полива соответственно. Максимальное увеличение уровня экспрессии гена *TaDHN13* в 1,32; 1,35 и 1,96 раз было достигнуто у сорта Женис после 10, 15 и 20 дней прекращения полива соответственно. У сорта Дарья экспрессия данного гена возрастала до максимального значения в 1,84 раза после 20 дней прекращения полива, а у сорта Рассвет в 3,13 и 1,32 после 15 и 20 соответственно. Самое значительное увеличение уровня экспрессии гена *TaDHN20* наблюдалось для засухоустойчивого сорта Женис через 20 дней моделирования водного дефицита, но при этом составило 0,67 от уровня его экспрессии в контрольных образцах. В связи с тем, что наибольший уровень экспрессии данных генов наблюдался после 20 дней прекращения полива, представляет интерес изучение их экспрессии в течение более продолжительного времени засухи.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта БРФФИ Б22УЗБ-054

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ *CBF1*, *CBF2* И *CBF14* В СОРТАХ И СОРТООБРАЗЦАХ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В МОДЕЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ ХОЛОДОВОГО СТРЕССА

Заинчковская А.Н.¹, Фомина Е.А.¹, Зубкович А.А.², Урбанович О.Ю.¹

¹Республика Беларусь, Минск, Государственное научное учреждение «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси»

²Республика Беларусь, Жодино, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

Ячмень в Республике Беларусь является основной зернофуражной культурой. По данным Национального статистического комитета (на июль 2023 г.), площади под посевами ячменя в стране последние годы составляют около 391,5 тыс. га, что составляет 15,5% от всех площадей, занятых под зерновые и зернобобовые и 6,8% от всех посевных площадей в стране. Около 60 тыс. га из них занимает озимый ячмень. В Государственный реестр сортов, допущенных к использованию по состоянию на 2023 год, включено 13 сортов озимого ячменя.

Озимый ячмень характеризуется высокой урожайностью при относительно низкой требовательности к условиям выращивания. Несмотря на высокий потенциал продуктивности, на урожайность озимого ячменя сильное влияние оказывают погодные условия в стране. Климатические условия в Республике Беларусь создают определенные трудности в выращивании озимых культур. Селекционеры ищут пути повышения холодоустойчивости и морозоустойчивости сортов растений.

Исследования по изучению механизмов устойчивости к низкотемпературным стрессам свидетельствуют, что гены, кодирующие транскрипционные факторы, обладают наибольшим потенциалом для повышения стрессоустойчивости растений. Одними из первых в каскадный механизм формирования морозоустойчивости включаются гены *CBF*-семейства. Геном ячменя содержит порядка 20 *CBF* генов (*HvCBF*). Среди них, согласно литературным данным, наибольший вклад в ответ на холодовой стресс вносят гены *HvCBF1*, *HvCBF2* и *HvCBF14*.

В связи важностью данных генов в ответе на воздействие низких температур целью нашего исследования было изучение уровня их экспрессии в сортах и сортообразцах озимого ячменя с различным уровнем холодоустойчивости в контролируемых условиях.

Материалы и методы. Для исследования были взяты устойчивые к холоду по результатам полевых испытаний сорт Тереза, сортообразцы Харизма/Тереза, Наоми/Титус и Титус/Синдирелла, а также чувствительный к холоду сорт Нектария. Данные образцы были переданы лабораторией ячменя РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Растения были выращены при определенном режиме (1 стадия – 25 дней при +16/+10°C (12 ч день/ 12 ч ночь), 2 – 5 дней при +10/+4°C (12 ч день/ 12 ч ночь), 3 - +4°C (48 ч ночь), 4 - +2°C (60 ч ночь), затем -2°C (12 ч ночь), 5 – 5 дней при +2°C (12

ч)/ -2°C (12 ч), 6 – -4°C (24 ч)) в климатической камере Pol-Еко-Аparatura КК1200Fit.

Выделение РНК из материала растений на различных стадиях было осуществлено при помощи ExtractRNA (Евроген, РФ). Перед синтезом к ДНК полученные препараты РНК были обработаны ДНКазой (DNase I, RNase-free (Thermo scientific, ЕС). Синтез кДНК проводили с использованием ArtMMLV Total (ООО «АртБиоТех», РБ). Для проведения РВ-ПЦР использовали смесь ArtMix Color (ООО «АртБиоТех», РБ). Все исследования проводились согласно протоколу производителя. Относительное количество целевого транскрипта рассчитывали относительно числа копий мРНК референсного гена, кодирующего первичную структуру актина по методу $2^{-\Delta\Delta C_T}$.

Результаты и их обсуждение. При изучении уровня экспрессии гена *CBF1* было показано увеличение уровня его экспрессии для сортаобразца Харизма/Тереза в 2,91 раза через 2 часа после наступления условий +2°C /-2°C (12 ч день/ 12 ч ночь), также в 1,88 и 1,10 раза через 2 и 24 часа соответственно при -4°C (24 ч ночь). Экспрессия данного гена возрастала также у сортаобразцов Наоми/Титус в 1,91 и 13,08 раза через 2 и 24 часа соответственно при -4°C (24 ч ночь) и Титус/Синдирелла в 5,82 раза через 24 часа при -4°C (24 ч ночь). Для остальных образцов в других условиях было зафиксировано отсутствие изменения уровня экспрессии гена *CBF1*.

Исследование уровня экспрессии гена *CBF2* показало увеличение уровня его экспрессии во всех образцах на каждом из моделируемых этапов холодного стресса. Самый большой показатель уровня экспрессии данного гена наблюдался через 2 часа при -2°C (24 ч ночь) для сортаобразцов Харизма/Тереза и Титус/Синдирелла и для данных образцов он увеличился в 9,01 и 9,05 раз соответственно от уровня его экспрессии в контрольных образцах. Для сорта Тереза наибольшее увеличение уровня экспрессии гена *CBF2* наблюдалось через 24 часа при -4°C (24 ч ночь) и составило 7,38, для сорта Нектария - через 2 часа при -2°C (24 ч ночь) и составило 5,79, для сортаобразца Наоми/Титус - через 24 часа при +4°C (48 ч ночь) – 1,64.

Анализ изменения уровня экспрессии гена *CBF14* показал, что у всех исследованных образцов наблюдалось значительное увеличение уровня его экспрессии. Однако если через 2 часа при +4°C (48 ч ночь) увеличение уровня экспрессии данного гена колебалось от 9,81 для сорта Тереза до 27,52 для сортаобразца Титус/Синдирелла, то в конце моделируемого эксперимента через 24 часа при -4°C (24 ч ночь) оно колебалось от 76,66 для сорта Нектария до 275,79 для сортаобразца Наоми/Титус, что говорит о значительном увеличении уровня его экспрессии после понижения температуры. Наибольшее изменение уровня экспрессии гена *CBF14* через 24 часа при -4°C (24 ч ночь) наблюдалось для сортаобразцов Харизма/Тереза и Наоми/Титус (207,94 и 275,79 соответственно).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о влиянии низких температур на экспрессию данных генов.

РИСК РАЗВИТИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У НОСИТЕЛЕЙ АЛЛЕЛИ А ПОЛИМОРФИЗМА RS10965250 ГЕНА CDKN2A В УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

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

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

²Узбекистан, Ташкент, Республиканский специализированный научно-
практический центр эндокринологии

По данным ВОЗ, в 2019 году от диабета умерло 2 млн человек. Количество заболевших выросло со 108 миллионов в 1980 году до 537 миллионов в 2021 году. Генетические факторы играют важную роль в развитии сахарного диабета 2 типа. Полиморфный вариант rs10965250 является одним из однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) в гене CDKN2A, который кодирует два белка-ингибитора циклин-зависимых киназ (p16 и p14ARF), находится в первом интроне гена CDKN2A и может влиять на экспрессию гена и его продуктов. Механизмы влияния связаны с различной ролью гена CDKN2A в регуляции клеточного цикла, влияния на инсулоциты, апоптоза и иммунного ответа.

Материалы и методы. В данном исследовании участвовало 185 человек, из которых 105 - пациенты с диагностированным СД2, получающие стационарное лечение в клинике РСНПМЦ эндокринологии им. акад. Ё.Х.Туракулова и 80 контрольных здоровых лиц узбекской популяции. Выделение геномной ДНК проводили из цельной крови с помощью набора «АртДНК MiniSpin» (ООО «АртБиоТех», Беларусь) по стандартному протоколу фирмы производителя. Количество и качество выделенной ДНК оценивали с помощью гель-электрофореза и спектрофотометра NanoDrop (Thermo Scientific, США). Для проведения ПЦР использовали амплификатор QuantStudio 5 Applied Biosystems. Реакцию проводили с использованием набора TaqMan® Genotyping Assays (Thermo Fisher Scientific, США) по стандартному протоколу фирмы производителя. Результаты генотипирования образцов анализировались с помощью программы «Design & Analysis 2.6.0 2021» Thermo Fisher Scientific и вводились для первичной обработки в Microsoft Excel-2019. Для определения меры статистически значимого влияния предикторного генотипа на развитие патологии использовался логистический регрессионный анализ с использованием пакета программ SNPassoc.

Результаты и их обсуждение. В исследовании участвовало 185 лиц узбекской популяции, из которых 105 пациентов с СД2 и 80 контролей свободных от СД2. В группе больных GG - генотип – определен у 46% (n=48), GA генотип - определен у 53% (n=56), а AA генотип определен у 1% (n=1). В группе здоровых GG - генотип – определен у 50% (n=40), GA генотип - определен у 41% (n=33), а AA генотип определен у 9% (n=1). Частота минорного аллеля А в общей выборке составила 28%, в группе больных 28%, а в группе здоровых 29%. Результаты генетического анализа полиморфного

маркера rs10965250 гена CDKN2A среди групп случаев и контролей в узбекской популяции (группу случаев составляли больные СД2, группу контролей - здоровые лица без СД) показали наличие статистически значимой корреляции между этими группами по общей модели наследования (OR=1,41; 95%CI=0,78-2,58; p=0,0149) и рецессивной (OR=0,10; 95%CI=0,01-0,83; p=0,0076). Где аллель G повышает риск возникновения СД2 в 1,5 раза.

Выводы. Полиморфный вариант rs10965250 показал влияние на развитие СД2 в некоторых популяциях. Также вероятно, этот полиморфный вариант является маркером других функциональных мутаций в гене CDKN2A или находится в неравновесном сцеплении с ними. Не смотря на то, что данное исследование показало статистически значимую связь данного полиморфизма и СД2 и может применяться как один из значимых маркеров для ранней диагностики заболевания, для более точного определения роли полиморфизма rs10965250 в возникновении СД2 в узбекской популяции необходимы дальнейшие исследования с учетом дополнительных полиморфизмов, пола, образа жизни, сопутствующих заболеваний и других параметров пациентов.

F-25 АЛКАЛОИДИНИНГ ВАЗОРЕЛАКСАНТ ТАЪСИРИДА РЕЦЕПТОР-БОШҚАРИЛУВЧИ Ca^{2+}_R -КАНАЛЛАРИНИ РОЛИ

**Зарипов А.А.¹, Есимбетов А.Т.², Абдуллаева Н.У.²,
Усманов П.Б.¹, Жўрақулов Ш.Н.³**

¹Ўзбекистон, Тошкент, ЎЗМУ хузуридаги Биофизика ва биокимё институти

²Ўзбекистон, Нукус, Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

³Ўзбекистон, Тошкент, ЎЗР ФА Ўсимлик моддалари кимёси институти

Артериал гипертензия бу юрак-қон томир касалликларининг ривожланиши ва бевақт ўлимнинг асосий патофизиологик омили бўлиб қолмоқда. Ушбу касалликларнинг юзага келиши асосан қон томирлар силлиқ мускул қисқариш фаоллигини бошқарувчи Ca^{2+} –гомеостазининг бузилиши билан боғлиқ ҳисобланади. Қон томир Силлиқ мускул хужайра (СМХ) ларида Ca^{2+} гомеостазини бошқарилишида потенциалга боғлиқ Ca^{2+}_L –каналлари билан бир қаторда рецептор-бошқарилувчи Ca^{2+}_R -каналлари ҳам муҳим рол ўйнайди. Шунга боғлиқ СМХ Ca^{2+} –транспорт тизимлари функциясининг бузилишини фармакологик коррекция қилишда алкалоидлар истиқболли нишонлар сифатида қаралади.

Шу сабабдан ушбу ишнинг мақсади F-25 изохинолин алкалоидининг каламуш аорта препарати қисқариш фаоллигига таъсир механизмларини ўрганишдан иборат.

Тадқиқот усуллари ва материаллари. Тажрибаларда тайёрлаб олинган каламуш аорта препарати Кребс–Хензелейт физиологик эритмаси (мМ): NaCl - 120,4; KCl - 5; NaHCO₃ - 15,5; NaH₂PO₄ - 1,2; MgCl₂ - 1,2; CaCl₂ - 2,5; C₆H₁₂O₆ - 11,5 (pH=7,4) билан перфузияланган экспериментал ячейкага (5 мл) жойлаштирилди. Аорта препаратларининг қисқариш фаоллиги Grass FT.03 (Grass-Telefactor, США) механотрони ёрдамида қайд қилинди.

Олинган натижалар. Тажрибаларда α -адренорецептор агонисти-фенилэфрин (ФЭ) билан чақирилган аорта препарати қисқариш фаоллигига F-25 алкалоидининг вазорелаксанти таъсири ўрганилди. ФЭ ёрдамида чақирилган қисқариш асосан саркоплазматик ретикулумдан ажралиб чиқадиган Ca^{2+} ва рецептор-бошқарилувчи Ca^{2+} -каналлари орқали кирадиган Ca^{2+} ионлари ҳисобидан таъминланади. F-25 алкалоиди 5 мкМ концентрацияда ФЭ (1 мкМ) билан юзага келтирилган аорта қисқариш кучини назоратга нисбатан $9,8 \pm 3,9\%$ га камайтирган бўлса, максимал 25 мкМ концентрацияда $88,5 \pm 3,8\%$ га камайтириши аниқланди ва ярим максимал концентрацияси $IC_{50} = 14,4$ мкМ га тенг бўлди. Ўрганилаётган алкалоиднинг вазорелаксанти таъсирида рецептор-бошқарилувчи Ca^{2+} -каналларининг ўрнини аниқлаш учун α -адренорецепторлар блокатори – фентоламин иштирокида тажрибалар олиб борилди. Маълумки, фентоламин СМХси рецептор-бошқарилувчи Ca^{2+} -каналлари функционал фаоллигини ўрганишда кенг қўлланилади.

Тажрибаларда фентоламин мавжуд шароитда 1 мкМ ФЭ билан чақирилган аорта препарати қисқариш кучига F-25 алкалоидни (25 мкМ) вазорелаксанти таъсири назоратга нисбатан $32,4 \pm 3,3\%$ камайганлиги аниқланди.

Хулоса. Олиб борилган тажрибалардан F-25 алкалоидининг вазорелаксанти таъсирида рецептор-бошқарилувчи Ca^{2+} -каналлари иштироки бор деган хулосага келиш мумкин, бунга α -адренорецепторлар блокатори – фентоламин ёрдамида олиб борилган тажриба натижаси мисол бўла олади.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ rs10735810 ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА РЕЦЕПТОРА ВИТАМИНА D И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ПАТОГЕНЕЗЕ ОСТЕОПОРОЗА

Ибрагимов З.З., Ибрагимова Э.А., Абдурахимов С.А., Саатов Т.С.

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

Остеопороз – заболевание костей, связанное с понижением массы и изменением структуры костной ткани, что приводит к повышению степени риска возникновения переломов костей, преимущественно бедренной, позвоночника и запястья. Распространенность остеопороза варьирует между различными популяциями и этническими группами.

Рецептор витамина D (VDR) регулирует развитие костей и гомеостаз кальция, что предполагает его центральную роль в заболеваниях опорно-двигательного аппарата, таких как остеопороз (ОП). Многочисленными исследованиями показана взаимосвязь между полиморфизмом гена рецептора витамина D (VDR) и остеопорозом. Однако в литературе имеются противоречивые сведения о фенотипических проявлениях одного и того же гена VDR у пациентов, принадлежащих к различным этническим группам.

Целью данного исследования было определение ассоциации полиморфизма rs10735810 гена VDR с риском развития остеопороза.

Материалы и методы исследования. Всего в данном исследовании приняли участие 235 человек, проживающих в Узбекистане, из них 98 больных с ОП, а контрольную группу составили 137 условно здоровых лиц без переломов в анамнезе. Диагноз ОП устанавливали на основании клинических, рентгенологических и денситометрических исследований. Геномную ДНК выделяли из образцов периферической крови. Экстракцию ДНК проводили с помощью набора для выделения ДНК «Рибо-преп» (ООО «Некст-Био», Россия), в соответствии с инструкциями производителя. Качественную и количественную оценку ДНК проводили на спектрофотометре NanoDrop-2000 (Thermo Fisher Scientific, США). Тестирование полиморфного локуса rs10735810 гена VDR проводили методом ПЦР на термоциклере Rotor Gene в режиме реального времени (Австралия) с использованием тест-системы «Синтол».

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью статистических программ «EpiCalc 2000 Version 1.02».

Результаты и обсуждение. Сравнение частот генотипов и аллелей полиморфизма rs10735810 гена VDR в исследованных группах больных и контроля показало, что частота распределения аллелей А и G гена VDR в основной группе составила 68,4 и 31,6 %, в контрольной группе – 77,4 и 22,6%.

Дальнейшее изучение ассоциативной связи полиморфного варианта rs10735810 гена VDR в узбекской популяции показало наличие повышенного риска формирования остеопороза при носительстве G аллеля, а также GG генотипа (RR=1,29; 95%CI: 1,04-1,61; OR=1,58; 95%CI: 1,05-2,39) RR=1,79; 95%CI: 1,13-2,81; OR=3,2; 95%CI: 1,10-10,13; $\chi^2=4,24$; $p=0,039$).

Таким образом, проведенные исследования показывают, что частота распространения полиморфизма rs10735810 гена VDR в узбекской популяции составляет 22,6 %. Этот полиморфный аллель ассоциирован с остеопорозом, однако он не может быть рекомендован как самостоятельный прогностический маркер риска развития остеопороза.

ПРОТИВОДИАРЕЙНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ *MORUS MULTICAULIS*

Ибрагимов М.Б., Эгамова Ф.Р., Куронбоева М.О., Жауынбаева К.С.
Узбекистан, Ташкент, Институт Химии Растительных Веществ АН РУз

Диарея является одним из самых распространенных заболеваний, имеющим водное или пищевое происхождение. Известно, что применение пектиновых веществ при диарейном синдроме способствует снижению распространенности и продолжительности процесса, уменьшению воспаления и симптомов, связанных с ним, повышению биодоступности и усвоению минеральных веществ.

Материалы и методы. Исследования проведены на экспериментальной модели диареи касторового масла у крыс, которая широко используется для изучения эффектов противодиарейных средств в различных доклинических

исследованиях. Крыс – самцов весом 180-200г. акклиматизировали к условиям содержания в течение, по меньшей мере, 7 дней до начала экспериментов. Каждая группа состояла из 6 животных. Пищу (но не воду) переставали давать за 16 ч до введения дозы касторового масла (введение). Пектиновые вещества (ПВ) из *Morus multicaulis*, растения сем. Moraceae, широко распространенного в Республике Узбекистан, вводили животным в виде водной эмульсии внутривентриально однократно за 1 час до введения касторового масла в дозах, полученных с учетом пересчета доз со средней терапевтической суточной дозы для человека.

Для индукции диареи крысам вводили 2 мл касторового масла (ЧНПП «Radiks», Узбекистан), доставляемого через желудочный зонд. После этого крыс помещали в отдельные клетки, они имели доступ к пище через 30 минут после введения дозы касторового масла и в течение всего периода наблюдения. Животным внутривентриально однократно в качестве препарата сравнения вводили лоперамида гидрохлорид («БорисовЗМП», Беларусь) в эффективной дозе 10 мкг/кг, полученной с учетом пересчета доз со средней терапевтической суточной дозы для человека. Лоперамида гидрохлорид – препарат выбора для лечения диарейного синдрома.

В контрольной группе животные получали эквивалентное количество касторового масла. После моделирования патологии крысы по одной располагались на белом листе бумаги для оценки времени наступления диареи и подсчета количества дефекаций в течении 4 часов. Бумажное покрытие менялось каждый час.

Подсчет коэффициента выраженности диареи (КВД) осуществляли с помощью балльной шкалы оценки консистенции каловых масс: 1 балл – нормальные экскременты, 2 – полужидкие, влажные дефекации, 3 балла – жидкие дефекации. Показатель рассчитывался по формуле: $KVD = (N \times 1 + S \times 2 + L \times 3) / \Delta D$, где N – количество нормальных экскрементов, S – количество полужидких экскрементов, L – количество жидких экскрементов, ΔD – общее количество дефекаций за время наблюдения. Стрессовые дефекации в начале эксперимента при подсчете общего количества каловых выходов в процессе эксперимента не учитывались.

Результаты и их обсуждение. Согласно полученным данным, антидиарейная эффективность ПВ из *Morus multicaulis* была дозозависимой. Так, в начальной дозе 100 мг/кг эффективность составила 22.3%, по мере увеличения до 200 мг/кг усиливалось и противодиарейное действие – выраженность ингибирования диареи составила уже 31.2% и наиболее эффективной оказалась доза 400 мг/кг, которая увеличила эффективность до 41.6%. Однако, в сравнении с лоперамида гидрохлоридом (выраженность ингибирования диареи которого составила 100%), полученные результаты ПВ из *Morus multicaulis* значительно уступали в эффективности.

Таким образом, проведенные исследования показали, что ПВ из *Morus multicaulis* обладают определенной дозозависимой противодиарейной

активностью при моделировании диареи, индуцированной введением касторового масла.

ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В КЛЕТОЧНОЙ МОДЕЛИ ИШЕМИИ И РЕПЕРФУЗИИ

Икромова Ф.Р.^{1,2}, Мухамедова С.Ю.¹, Небесная К.С.¹, Баев А.Ю.^{1,2}

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

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

Ишемия и реперфузия являются двумя взаимосвязанными процессами, которые могут привести к серьезным повреждениям тканей организма. Ишемия - это состояние, при котором отсутствует поступление кислорода и питательных веществ. Реперфузия - это резкое восстановление поступления кислорода и по этой причине одним из основных механизмов повреждения клеток при ишемии и реперфузии является окислительный стресс. Окислительный стресс возникает из-за нарушения баланса между производством свободных радикалов и их нейтрализацией системами антиоксидантной защиты. Это приводит к повреждению клеточных мембран, ДНК, белков и других клеточных компонентов.

Материалы и методы. Химическая ишемия достигалась исключением гликолиза: заменой глюкозы на дезоксиглюкозу, а также ингибированием электрон транспортной цепи митохондрий при помощи добавки 3 μM антимицина А – ингибитора 3-го комплекса дыхательной цепи митохондрий. Для оценки окислительного стресса проводилось измерение генерации супероксида при помощи флуоресцентного зонда дигидроэтидиум. Реперфузия проводилась аккуратной отмывкой клеток от дезоксиглюкозы и антимицина А стандартным раствором Хэнкса, содержащий дигидроэтидиум в своем составе. Запись экспериментов велась непрерывно в течении 60 минут.

Результаты и их обсуждение. Запуск ишемии добавкой антимицина А, стимулирует значительное увеличение продукции АФК как в нейронах, так и в астроцитах, при этом уровень АФК в нейронах выше, чем в астроцитах относительно базовой линии. Реперфузия приводит к еще более значительному увеличению скорости образования АФК как в нейронах, так и в астроцитах. Нами было показано, что применение тролокса сильно подавляет рост АФК в фазе ишемии в нейронах на 24 %, в астроцитах на 32 %. При этом тролокс не влияет на уровень АФК на фазе реперфузии как в нейронах, так и в астроцитах. Применение DPI — ингибитора NADPH оксидазы практически полностью подавляет рост АФК в фазе реперфузии в нейронах в 3 раза, а в астроцитах в 2 раза, однако влияние на фазу ишемии имеет противоположный эффект для нейронов и астроцитов. В нейронах на фоне DPI происходит ингибирование роста АФК в фазе ишемии понижаясь на 50%, в астроцитах же данный показатель увеличивается по сравнению с контролем на 70%. Таким образом нами было показано что применение тролокса в различной степени

влияет на нейтрализацию АФК в нервных клетках. NADPH оксидаза возможно играет различную роль в нейронах и астроцитах на фазе ишемии, но является основным источником АФК на фазе реперфузии в нервных клетках.

АКТИВАЦИЯ ВТОРОГО КОМПЛЕКСА ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ФОРМИРУЕТ МИТОХОНДРИАЛЬНЫЙ МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МИТОХОНДРИИ ПРИ ОСТРОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ

**Икромова Ф.Р.^{1,2}, Хаджибаев А.М.³, Туляганов Д.Б.³, Акалаев Р.Н.³,
Стопницкий А.А.³, Баев А.Ю.^{1,2}**

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

²Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана
им. М. Улугбека

³Узбекистан, Ташкент, Республиканский научный центр экстренной
медицинской помощи

Острый токсический гепатит печени (ОТГ) является серьезной патологией, характеризующимся воспалением и повреждением печеночной ткани в результате воздействия токсических веществ. ОТГ может быть вызвано различными факторами, включая чрезмерный приём лекарственных препаратов, ядовитых химических веществ, алкогольного и наркотического злоупотребления, а также воздействия инфекций и вирусов. Печень будучи органом, который метаболизирует вещества является основной мишенью при токсических воздействиях, при этом могут идти нарушения в производстве энергии, регуляции клеточного метаболизма и во многих биохимических процессах в митохондриях.

Материалы и методы. Острый токсический гепатит печени был вызван однократным внутрибрюшинным введением CCl_4 в дозе 200 мкг (0,2 мл)/100 г массы тела в объемном соотношении токсин: стерильное оливковое масло – 1:1. Животные были разделены на 3 группы: контрольная групп; группа патологии – однократное введение токсической дозы тетрахлорметана; леченная группа – введение метаболической добавки на тетрахлорметановой модели. Митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования по Шнайдеру. Измерение митохондриального мембранного потенциала Ψ_m проводили методом спектрофлуориметрии при помощи потенциал чувствительного зонда Родамин 123.

Результаты и их обсуждение. Нами было показано, что при тетрахлорметановой патологии печени применение глутамата и малата в качестве источников субстрата для первого комплекса электрон дыхательной цепи практически не влияет на формирование Ψ_m , но при этом ингибирование первого комплекса понижает Ψ_m . Сукцинат как источник субстрата второго комплекса ЭТЦ формирует 80% потенциала патологичных митохондрии, что соответствует контрольным значениям влияния сукцината на формирование Ψ_m при ингибировании первого комплекса ЭТЦ. В митохондриях выделенных из леченных крыс восстанавливается формирование потенциала через глутамат и

малат до 60%. Таким образом было показано что сукцинат в качестве субстрата для дыхательной цепи митохондрии может поспособствовать восстановлению генерации потенциала и нивелировать эффект патологии. Понижение потенциала на добавку ротенона в патологичных митохондриях может свидетельствовать о том, что низкий потенциал митохондрии не связан с работой первого комплекса и нарушение связаны с непосредственной транспортировкой глутамата и малата внутрь митохондрии.

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОТВЕТНОЙ РЕАКЦИИ ПРОРОСТКОВ СОРТА ПОРЛОК-4 НА ХЛОРИДНОЕ ЗАСОЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО ОПЫТА

Имамходжаева¹ А.С., Рахматова¹ Н.Р., Кушаков¹ Ш.О., Мамаджанов² А.
Кибрайский р-н ,

¹Узбекистан, Ташкентская обл., Центр геномики и биоинформатики АН РУз

²Узбекистан, Ташкент, Институт биофизики и биохимии при НУУз

Актуальность. Засоление почвы представляет собой серьезную угрозу для вегетации сельскохозяйственных культур. И сельскому хозяйству в засоленных районах требуются устойчивые к такого рода абиотического стресса сорта. Засоленной принято считать почву с электропроводностью (electrical conductivity - EC) экстракта насыщения (saturation extract - ECe) в корневой зоне, превышающей 4 дСм⁻¹ (примерно 40 мМ NaCl) при 25°C и обменном натрии 15%. Урожайность большинства сельскохозяйственных культур снижается при таком уровне ECe. Солеустойчивостью принято считать способность растения осуществлять рост, развитие и воспроизведение в условиях засоления с наименьшим ущербом. Как известно, любой организм представляет собой саморегулирующуюся систему. Для нас представил интерес выявление отзывчивости биотехнологического сорта хлопчатника Порлок-4 (на уровне метаболитов) в условиях модельного эксперимента.

Одним из показателей отзывчивости растений на стрессовое воздействие является свободная аминокислота пролин. Пролин способен выполнять роль «химического» шаперона, стабилизируя белки и мембранные структуры поддерживая в клетках водный гомеостаз при стрессовых условиях.

Материалы и методы. В модельном опыте использован сорт хлопчатника Порлок-4, полученный на базе РНК-интерферентной линии Coker-312 (C-312) (*Gossypium hirsutum* L.) и контрольный вариант Coker-312 (исходный, немодифицированный). Растения выращивали из семян в условиях фитотрона в течение 21 дня в условиях свет/темнота с продолжительностью 16/8 часов, и температуре 22-29 °С. Проростки поливали растворами NaCl различной концентрации (100, 150 и 200 мМ). Пролин экстрагирован согласно облегченной методике без применения толуола с некоторой модификацией, содержание в тканях листа измеряли по реакции с нингидрином. Экстракцию эндогенной салициловой кислоты (СК) производили из тканей листьев хлопчатника на стадии вегетации достигшей 3-4 листьев.

Результаты. Адаптивная стратегия растительного организма в условиях засоления направлена на восстановление нормального градиента водного потенциала за счет поглощения неорганических ионов или синтеза низкомолекулярных органических соединений - совместимых осмолитов. Одним из таких веществ является аминокислота пролин. Во многих аналитических работах отмечено, что при действии абиотических факторов содержание пролина многократно возрастает. Эффект повышения содержания пролина был отмечен и нами. Так, в вариантах обработки растений 100mM, 150mM, 200mM растворами NaCl были получены значения: $2,45 \pm 0,13$ мкг/г, $2,58 \pm 0,68$ мкг/г и $2,64 \pm 0,93$ мкг/г (соответственно) против $1,89 \pm 0,55$ мкг/г в контрольном варианте (полив водой). Тогда как для контрольного, немодифицированного сорта С-312 эти показатели были ниже: $1,75 \pm 0,02$ мкг/г, $2,1 \pm 0,41$ мкг/г, $1,9 \pm 0,06$ мкг/г против $1,2 \pm 0,004$ мкг/г в контроле. Показатели содержания салициловой кислоты (СК) под воздействием хлоридной соли разной концентрации изменились незначительно. В той же последовательности экспериментальных концентраций получены значения: $20,00 \pm 5,19$ мкг/г, $20,76 \pm 2,33$ мкг/г, $25,46 \pm 6,95$ мкг/г против $18,69 \pm 5,51$ мкг/г в контроле. Также была проанализирована активность некоторых ферментов антиоксидантной системы и уровень малонового диальдегида (МДА).

Полученные нами данные обсуждаются с данными мирового опыта, хотя следует отметить, что здесь имеет место индивидуальные материалы исследований.

***IN VITRO* КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И ТРАНСФОРМАЦИЯ, ОПОСРЕДОВАННАЯ АГРОБАКТЕРИЕЙ, В МЕТАБОЛОМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

**Имамходжаева А.С., Убайдуллаева Х.А., Рахманов Б.К., Усманов
Д.Э., Буриев З.Т.**

Узбекистан, Ташкентская обл.,
Центр геномики и биоинформатики АН РУз

Растения благодаря способности синтезировать вторичные метаболиты, обладающие лечебными свойствами, являются источником сырья для фармацевтической промышленности. Однако природные источники ограничены и в связи с этим формируется задача, связанная с поиском и созданием искусственных источников фармацевтического сырья (и возможно на базе растительных объектов). Применение с этой целью методов биотехнологии и генной инженерии позволят получить растения, которым придадут потенциал синтеза желаемые (целевые) биологически активные вещества. Для этого необходимо создать экспрессионные вектора, несущих целевые гены, провести трансформацию растительных клеток этими генно-инженерными конструкциями, а также создать условия для регенерация растительного материала, несущих векторы или генетические модули.

Со времени первых успешных отчетов (ещё в 1980-х годах), появившихся по технике трансформации растений эти процедуры были усовершенствованы, модифицированы для разных видов и значительно изменились. Подобно другим видам, трансформированные растения хлопчатника первоначально были получены посредством соматического эмбриогенеза из гипокотильных или семядольных тканей или культуры суспензионных клеток. Методы внедрения инородного генетического материала (Т-ДНК) в ходе трансформации меристемных тканей хлопчатника через *Agrobacterium* или бомбардировкой частицами золота с ДНК, с последующим органоогенезом, были исследованы в различных академических и промышленных лабораториях. Первоначально в качестве объекта для трансформации была предложена апикальная меристема проростков возрастом в 3-5 дней. Успешный протокол для *Agrobacterium*-опосредованной трансформации апикальной меристемы была опубликована той же лабораторией только через несколько лет (в 1999 году). Авторами отмечена стабильная интеграция Т-ДНК в геном хлопчатника. В этом случае была значима оптимизация параметров культуры ткани и *Agrobacterium*.

В лаборатории Трансгеномики и культуры ткани Центра геномики и биоинформатики проводятся работы по трансформации хлопчатника несколькими вариантами конструкций, несущими целевые гены для синтеза инородного для хлопчатника лекарственного вещества, с последующей регенерацией растений до полного восстановления всех стадий его развития.

Материалы и методы. В работе используется сорт хлопчатника С-312 (Coker-312). Целевые ген-конструкции клонированы в *E.coli* (штамм DH5-Alpha) и размещены в бактерий *A.tumefaciens* (штамм LB4404), которые и использованы в процессе трансформации. Трансформация гипокотилей хлопчатника выполнялась согласно модифицированной методике, разработанной сотрудниками лаборатории трансгеномики и культуры ткани Центра геномики и биоинформатики.

Результаты работы. Стерильные 7-дневные гипокотили сорта С-312 были фрагментированы, инкубированы с агробактерией и высажены на среду P1 (специальную искусственную питательную среду без антибиотиков), помещены в темное место при температуре 24 °С на 3 суток. Затем трансформированные фрагменты гипокотилей переносили на среду с антибиотиком, и также инкубировали в течение 3 суток. В работе использованы ряд питательных сред, необходимых для разных этапов. Среды P1 - P7 содержали соли MS, витамин B1, миоинозитол, хлорид магния, глюкозу, фитогел и фитогормоны. Для каллусогенеза, соматического эмбриогенеза и регенерации растений созданы определенные условия. В настоящее время процессы формирования каллусов разного возраста из эксплантов хлопчатника продолжают. В каллусах наблюдается появление эмбриоидов.

ДЕПАРАФИНИЗАЦИЯ СРЕЗОВ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ – ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЦР ДЛЯ РЯДА ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Кипень В.Н.¹, Буракова А.А.¹, Добыш О.И.¹, Якубовский С.В.², Фридман М.В.^{2,3}, Кондратович В.А.³, Лемеш В.А.¹, Кондратенко Г.Г.²

¹Беларусь, Минск, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

²Беларусь, Минск, Белорусский государственный медицинский университет»

³Беларусь, Минск, Минский городской клинический онкологический центр»

«Распространенность узловых образований щитовидной железы (ЩЖ) составляет от 2 до 65%, в зависимости от метода обнаружения. На долю рака щитовидной железы (РЩЖ) по отношению к доброкачественным образованиям приходится от 5 до 10%.

Провести дифференциальный диагноз заболеваний и исключить злокачественную патологию ЩЖ позволяет тонкоигольная аспирационная или пункционная биопсия (ТАБ), чувствительность которой составляет в среднем 80% (70-98%), а специфичность – 92% (70-100%). В 30% случаев заключение оказывается неопределенным, так как цитологических признаков может быть недостаточно для определения доброкачественных и злокачественных опухолей ЩЖ. Определение молекулярных маркеров (в частности, микроРНК) в аспирате ЩЖ позволит более точно дифференцировать доброкачественные и злокачественные новообразования на дооперационном этапе и тем самым уменьшит количество нецелесообразных операций.» [*МикроРНК – перспективные молекулярные маркеры обнаружения рака в узлах щитовидной железы / О.С. Сердюкова, С.Е. Титов, Е.С. Малахина, О.Д. Рымар // Клиническая и экспериментальная тиреологическая. 2018. Т.14(3). С.140-148.*].

Экспрессионные профили микроРНК в клетке являются тканеспецифичными, а также подвергаются изменениям при развитии патологических процессов. По этой причине анализ профилей микроРНК рассматривается как перспективный метод дифференциальной диагностики онкологических заболеваний, в том числе опухолей ЩЖ.

Материалы и методы. Протокол депарафинизации среза гистологического препарата включал следующие стадии: 1. добавить 1000 мл растворителя к срезу гистологического препарата, инкубировать в течение 30-40 мин при 65 °С при периодическом вортексировании, контролировать процесс до полного растворения парафина; 2. центрифугировать в течение 1 мин при 10 000 об/мин при температуре 15-20 °С; 3. отобрать всю жидкую фракцию, стараясь не отбирать депарафинизированные фрагменты биологической ткани; 4. добавить 1000 мл 96% этанола, инкубировать в течение 10 мин при температуре 40 °С при периодическом вортексировании; 5. центрифугировать в течение 1 мин при 10 000 об/мин при температуре 15-20 °С; 6. отобрать всю жидкую фракцию, стараясь не отбирать депарафинизированные фрагменты биологической ткани; 7. повторить пп.4-6; 8. добавить 200 мкл лизирующего раствора (рН 7,5: 10мМ трис-НСl; 10 мМ ЭДТА; 100 мМ NaCl; 2% SDS с добавлением протеиназы К [конечная концентрация – 0,3мг/мл]), инкубировать в течение 1 часа при температуре 56 °С при периодическом вортексировании. Для депарафинизации срезов

гистологических препаратов было использовано несколько органических растворителей: бензол (химически чистый, массовая доля >99,9%), толуол (химически чистый, массовая доля >99,95%), о-ксилол (чистый для анализа, массовая доля >99,5%), цетан (эталонный, массовая доля >98,5%).

Основные результаты. Для апробации сформированного протокола для исследования микроРНК в гистологических препаратах были использованы микроРНК – hsa-miR-21-5p (индивидуальный номер на сайте www.mirbase.org – MIMAT0000076), hsa-miR-125a-3p (MIMAT0004602), hsa-miR-138-5p (MIMAT0000430), hsa-miR-146b-5p (MIMAT0002809) и U6. Проведены последовательные стадии молекулярно-генетического анализа: обратная транскрипция со специфическими олигонуклеотидами, синтез кДНК; количественная ПЦР в реальном времени (включая оценку специфичности), расчет значений порогового цикла (Ct).

На основании полученных данных, в совокупности по пяти исследованным микроРНК – hsa-miR-21-5p, hsa-miR-125a-3p, hsa-miR-138-5p, hsa-miR-146b-5p и U6, выявлено, что наименьшие значения Ct показаны для двух органических растворителей, а именно: толуол и цетан. Соответственно, их использованию будет отдано преимущество в дальнейших исследованиях.

В результате проведенных сравнительных исследований, направленных на выбор оптимальной схемы анализа для оценки экспрессии микроРНК из биологического материала фиксированных формалином и залитых парафином гистологических препаратов ткани щитовидной железы человека, разработан протокол (методика) исследования, включающий последовательные стадии: получение на микротоме среза гистологического препарата; депарафинизация, выделение и очистка суммарной РНК и малых форм РНК (включая микроРНК); обратная транскрипция со специфическими олигонуклеотидами, синтез кДНК; количественная ПЦР в реальном времени (включая оценку специфичности); расчет значений порогового цикла (Ct) для микроРНК; расчет изменения экспрессии микроРНК.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

**Киреев В.В., Суяров А.А., Хатамов Х.М., Абдурахимов И.И.,
Усманбекова Х.Т.**

Узбекистан, Ташкент, Институт иммунологии и геномики человека АН РУз

Синовиальная жидкость (СЖ) является уникальной неньютоновской жидкостью, находящейся в полости сустава и выполняющей роль внутрисуставного амортизатора, суставной смазки, а также питания внутрисуставного хряща. В норме она представляет собой вязкую прозрачную среду, содержащуюся в небольшом количестве (в самом крупном коленном суставе её содержится не более 2 мл), которая равномерно располагается по всей суставной поверхности. Однако при различных состояниях состав и

свойства СЖ могут существенно изменяться, а её количество может достигать 100 мл и более. СЖ в патологических количествах может встречаться при целом ряде воспалительных и невоспалительных ревматических заболеваний и состояний и в первую очередь, при ревматоидном артрите (РА).

Несмотря на то, что изучению СЖ уделял внимание ещё Гален, многие вопросы её изучения остаются открытыми. Это связано с тем, что во многих случаях получение СЖ представляется весьма сложным и требует определенной квалификации врача(исследователя), во-вторых, необходимо наличие оснащенной должным образом лаборатории, и в-третьих, требуется согласие пациента на проведение данной процедуры, т.к. пациенты с одной стороны испытывают страх перед процедурой, особенно её возможной болезненностью, с другой - перед повторным накоплением жидкости. И наконец, отсутствие должных референтных значений показателей СЖ ввиду того, что её получение у здорового человека крайне затруднено и обычно исследователи вынуждены брать в качестве референтных значений данные СЖ полученной от трупов лиц, погибших от случайных причин.

В литературе достаточно подробно описаны характеристики клеточного состава СЖ, однако вопросы характеристики воспалительных изменений в СЖ остаются изученными не в полной мере. Общепринятыми показателями, характеризующими системный воспалительный процесс в периферической крови, являются фибриноген и С-реактивный белок, однако их изучение в СЖ и как следствие, характеристики воспалительных изменений в СЖ при РА остаются неизученными, в связи с чем, данное исследование является актуальным.

Цель исследования изучение уровня фибриногена и С-реактивного белка в СЖ у больных РА.

Материалы и методы. Обследовано 46 больных с РА, из них 38 больных серопозитивных, а остальные были серонегативными. Женщин было также 40, мужчин 6. Средний возраст пациентов составил $55,12 \pm 2,16$ года, средняя продолжительность заболевания $6,83 \pm 0,93$ года. Все пациенты имели суставной выпот в одном (реже обоих) из коленных суставов в количестве от 2 до 85 мл. Эвакуация суставного выпота проводилась в асептических условиях обычно в день поступления с добавлением в пробирку цитрата натрия в соотношении 1:10. В синовиальной жидкости исследовались С-реактивный белок и фибриноген. Определение С-реактивного белка и фибриногена осуществлялось на биохимическом анализаторе Dirui GS-T240 (КНР) стандартными наборами реагентов, согласно инструкции фирмы-производителя.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью пакета программ Excel.

Результаты и обсуждение. Среднее содержание С-реактивного белка составило $21,76 \pm 1,49$ мг/л и фибриногена $4,12 \pm 0,19$ г/л. Общепринятыми являются значения С-реактивного белка составляют до 6 мг/л, а фибриногена 2-4 г/л. Из результатов исследования становится ясным, что уровень С-реактивного белка в 3,63 раза по сравнению с нормальными значениями, тем

более, что прижизненного изучения его уровня в СЖ не проводилось. С формальной точки зрения, уровень фибриногена повышен незначительно, однако нет референтных значений фибриногена СЖ здоровых лиц. Следует отметить, что максимально выявленное значение фибриногена составило 7,5 г/л, что превышает нормальные значения в 1,75 раза. Также остается недостаточно ясным, как появляются фибриноген и С-реактивный белок в СЖ – вырабатываются ли они клетками синовиальной оболочки пораженного сустава или же приникают туда из периферической крови. Таким образом, можно сказать, что в СЖ, как и в периферической крови, происходит воспалительный процесс, показателями которого и являются эти параметры.

Вывод. Следовательно, показатели воспалительного процесса фибриноген и С-реактивный белок выявляются в СЖ и хорошо отражают степень воспалительного процесса, что позволяет количественно оценивать воспалительный процесс в СЖ при РА.

БАЗЫ ДАННЫХ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Кирикиади А.С., Пшеничнов Е.А., Муминов Я.В.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Современные информационные технологии используются во многих сферах науки, таких как биология, химия, физика и многие другие. Например, использование современных информационных технологий позволяет значительно расширить круг биологов - исследователей, использующих профессиональные базы данных и справочно-информационные системы, что может значительно повлиять на результат исследований и длительность его проведения.

Биологические данные были структурированы и помещены на хранение в базы данных не так давно, но благодаря им биология стала гораздо ближе к анализу данных. Было создано большое количество порталов, для открытого доступа к большому количеству данных из совершенно разных разделов биологии, что сделало эту науку более доступной для изучения и проведения различных исследовательских работ. Так, можно выделить таксономические базы данных и «коллекционные».

Первые включают информацию о группах живых организмов, каждая из которых характеризуется общими чертами, которые отличают одну конкретную группу от остальных, чтобы каждой группе могла быть присвоена определенная таксономическая категория. К таким базам можно отнести TROPICOS – это база данных содержащая таксономическую информацию о растениях.

Вторые содержат информацию на уровне отдельных представителей групп и предоставляют информацию о их распространении, внешних признаках, а также характерных особенностях такие как видеозапись места обитания, рациона питания, издаваемых звуков и последовательности ДНК. Такие базы можно разделить на «оцифрованные коллекции» и на

«агрегаторы». Оцифрованные коллекции представляют собой переведенные в цифровой вид собрания организаций, таких как университеты, исследовательские центры, лаборатории. Агрегаторы же постепенно пополняются разными людьми и организациями. Примером может послужить — «GBIF» — база по распространению всех видов живых организмов.

Нами проводится разработка и внедрение цифровой базы данных биологического материала (биоколлекций). Разрабатываемая система будет использоваться для организации доступа к информации о биоколлекциях для поддержки фундаментальных научных исследований и эффективного применения значительных информационных ресурсов, имеющих в институтах и ведомствах Академии наук Республики Узбекистан, Министерства сельского хозяйства, Министерства высшего и среднего специального образования, науки и инноваций Республики Узбекистан.

Материалы и методы. Для разработки базы данных используется следующее программное обеспечение: Информационная система баз данных версия 1.0; язык программирования: Php; фреймворк: Laravel. Система управления базой данных: MySQL; Web-сервер: Apache2+NGINX.

Результаты и их обсуждение. Создание информационной системы базы данных осуществляется в целях повышения эффективности, результативности деятельности специалистов за счет расширения внедрения современных информационно-коммуникационных технологий. Данная проблематика ранее не решалась, и единого решения на территории Республики Узбекистан не было реализовано, существующие базы данных носят фрагментарный характер.

На основе задела, имеющегося в научных ведомствах Республики Узбекистан, создается единая информационная система баз данных по биологическим коллекциям, объединяющая электронные каталоги зоологических, ботанических и других биологических коллекций. К системе будет обеспечен интерактивный доступ через Интернет, что позволит значительно расширить круг пользователей и ускорить время доступа к научной информации. Планируется оцифровка биологических коллекций Узбекистана и решение объединения децентрализованных данных, существующих в различных научных организациях Республики. В основу цифровой базы данных положена информационная система, развернутая на базе суперкомпьютера Центра передовых технологий и частично расширена для наполнения данных BIG DATA.

Информационная система подразумевает доступ пользователей к системе в режиме «клиент-сервер» с использованием Web-технологий. Такая система в биологии имеет огромное значение, так как позволит ученым хранить, организовывать и анализировать огромные объемы данных, связанных с различными аспектами биологических исследований. Основные преимущества использования баз данных в биологических исследованиях таковы:

1. Удобство хранения и организации данных. Базы данных позволяют ученым хранить и организовывать большие объемы данных, включая геномные последовательности, результаты экспериментов, клинические данные и многое

другое. Это помогает сохранить данные в структурированной форме и обеспечивает легкий доступ к ним.

2. Обмен и совместная работа. Базы данных позволяют ученым обмениваться данными и совместно работать над проектами. Это способствует распространению знаний.

3. Анализ данных. Базы данных предоставляют ученым возможность проводить сложный анализ данных, включая поиск, фильтрацию, сопоставление и статистическую обработку. Это помогает выявлять закономерности и тренды, что может привести к новым открытиям и пониманию биологических процессов.

4. Интеграция различных типов данных. Базы данных позволяют ученым интегрировать данные из различных источников, таких как геномные базы данных, биоинформатические ресурсы, клинические данные и другие. Это помогает создать более полную картину биологических процессов и открыть новые связи и взаимодействия.

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ЗАТОПЛЯЕМЫХ ПОЧВ ПОД РИСОМ

Кодиров Э.Т.¹, Жураева Р.Н.², Зайнитдинова Л.И.², Содикова Г.С.¹

¹Узбекистан, Ташкентский Государственный Аграрный Университет

²Узбекистан, Ташкент, Институт микробиологии АН РУз

В настоящее время рис (*Oryza sativa* L.) – одна из важных сельскохозяйственных и уникальных высокопродуктивных культур, которые выращиваются в условиях периодического длительного затопления, и требуют масштабного применения агрохимикатов. В связи с тем, что после затопления исчезает свободный кислород и в почве преобладают сильно выраженные восстановительные процессы, возникают специфические условия возделывания риса, что обуславливает многие особенности пищевого и гумусового режима почв. Длительное использование таких почв в рисоводстве без надлежащих мелиоративных мероприятий приводит к их деградации и резкому снижению показателя почвенного плодородия. Отечественными и зарубежными исследователями показано что, при возделывании риса в почве создаются своеобразные окислительно-восстановительные условия для развития разнообразных групп азотфиксаторов как аэробных, так и анаэробных.

По литературным данным известно, что своеобразный окислительно-восстановительный режим почв нарушает естественное равновесие условий, сформировавшихся в этой гидрологической обстановке, влияет на интенсивность миграции по профилю химических соединений и отдельных элементов, скорость протекания микробиологических и биохимических процессов, которые, в значительной степени, определяют уровень их плодородия и продуктивность. Многочисленными исследованиями показано, что выявлена положительная избирательная способность корневой системы риса для diaзотрофов и целлюлозолитических микроорганизмов. Поэтому,

большое значение приобретают исследования по изучению распространения и численности микроорганизмов, находящихся в условиях затопляемых почв рисовых полей.

Целью исследования являлась оценка микробиологической активности лугово-болотных затопляемых почв под рисом.

Материалы и методы. Для учета и изучения функционального разнообразия аэробных микроорганизмов в лугово-болотных затопляемых почвах под рисом традиционно использовали оценку на уровне физиологических групп на соответствующих средах: аммонифицирующие бактерии на мясо-пептонном агаре и мясо-пептонном бульоне (МПА, МПБ), споровые бактерии на МПА с добавлением суслу (1:1), денитрифицирующие бактерии на среде Гильтая, олигонитрофилы на среде Эшби, актиномицеты на крахмало-аммиачной среде, микроскопические грибы на среде Чапека, азотфиксаторы на среде Виноградского и целлюлозолитические микроорганизмы на среде Омелянского. Численность анаэробных микроорганизмов определяли на пептонно-дрожжевой среде. Их количество рассчитывали методом предельных разведений с использованием таблицы Мак-Креди. Численность бактерий выражали в колониеобразующих единицах на 1 г почвы (КОЕ/г).

Результаты и их обсуждение. Известно, что численность физиологических групп микроорганизмов и процессы трансформации азота тесно взаимосвязаны с изменением окислительно-восстановительного состояния почв.

Проведенные нами исследования показали, что численность аммонифицирующих бактерий, учитываемых на средах мясопептонном агаре и бульоне, возрастает в горизонте 0-10 см в количестве $48-115 \times 10^6$ КОЕ/г, где установлена наибольшая концентрация клеток микроорганизмов и созданы оптимальные условия для их жизнедеятельности. При этом, в слое ниже 0-20 см количество аммонификаторов снижалось на 2 порядка.

В ходе проведенных опытов была также изучена численность актиномицетов и микромицетов. Отмечено, что во-всех вариантах почв в значительной мере возросло их количество после сброса воды, это связано с высокой чувствительностью данных групп микроорганизмов к содержанию кислорода.

Содержание азотфиксаторов при затоплении постепенно возрастает, причем их численность соответствует динамике биохимического состояния рисового поля в течение вегетации растений. Максимальное содержание анаэробных микроорганизмов наблюдалось в горизонте 0—10 см независимо от стадии развития риса. В наших исследованиях целлюлозоразлагающие микроорганизмы в изучаемых образцах почв не были обнаружены.

Таким образом, установлено, что в почвах рисовых полей микрофлора широко представлена аммонификаторами и анаэробными бактериями. По литературным данным, известно, что аммонифицирующие микроорганизмы активно участвуют в разложении органических веществ, вследствие этого

образующиеся формы азота способствуют созданию благоприятных условий в питательном режиме риса в затопленных почвах. При этом, активность микроорганизмов, в том числе анаэробных при монокультуривировании риса тесно связана с развитием растений, поступлением органических и минеральных удобрений в почву.

УЧАСТИЕ ФИТОГОРМОНОВ АБК И ИУК В РЕГУЛЯЦИИ ПРО- /АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ NaCl

Кулдошова К.М., Ахунов А.А., Хашимова Н.Р.

Узбекистан, Ташкент, Институт Биоорганической химии АН РУз

Гормональная регуляция это одна из наиболее важных регуляторных систем, которая контролирует жизнь каждого растения на всех этапах его развития не только в нормальных условиях существования, но и при различных стрессовых воздействиях. Обычно под влиянием стрессоров тормозится рост растений, снижается содержание ИУК, гиббереллинов и цитокининов, но возрастает количество ингибиторов АБК, этилена, жасмоновой кислоты. АБК рассматривается как стрессовый фитогормон, играющий ключевую роль в устойчивости растений к действию неблагоприятных абиотических и биотических факторов. В частности, действие АБК распространяется практически на все процессы клеточного метаболизма. АБК играет крайне важную роль в ответе растения на обезвоживание, засоление, действие температур.

В связи с этим целью настоящего этапа исследований являлось изучение влияния фитогормонов (АБК, ИУК) на антиокислительные реакции биотехнологических сортов хлопчатника Порлок-1 при кратковременном и длительном воздействии разных концентраций NaCl.

Материалы и методы. Семена ген-нокаутных сортов хлопчатника Порлок-1 предоставлены Центром геномики и биоинформатики АН РУз.

В исследованиях были использованы концентрации раствора NaCl – 1% (172 мМ) и 5% (862 мМ), которые были выбраны как нижняя и верхняя граница солевого стресса для выявления стресс-адаптирующего действия фитогормонов. 7-суточные проростки хлопчатника помещали в сосуды с растворами АБК, ИУК в концентрации 10^{-7} М в отдельности; с солевым раствором соответствующих концентрациях отдельно и совместно с фитогормонами при экспозиции 1 ч и 24 ч. Контрольные проростки проращивали в воде. Определение содержания пролина проводили по методу Bates с соавт. с некоторыми модификациями Shihalyeyeva G.N., и др. Определение содержания малонового диальдегида проводили по методу Rogozhin V.V., основанный на образовании окрашенного комплекса – продукта малонового диальдегида (МДА) в реакции с тиобарбитуровой кислотой при нагревании.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью программы анализа данных Atte Stat V.10.9.6, работающей как надстройка программы “Microsoft Excel-2007”.

Результаты и обсуждение. Для оценки влияния фитогормонов на антиокислительные реакции биотехнологических сортов хлопчатника при кратковременном (1 ч) и длительном (24 ч) солевом стрессе нами были исследованы изменения в содержании пролина и МДА в корнях 7-суточных проростков, так как корни проростков непосредственно взаимодействуют с фактором стресса.

Накопление пролина в течение осмотического стресса – это комбинированный результат усиления синтеза, снижения скорости его деградации и активного транспорта между компартментами клетки и частями растения. Изучение действия экзогенных фитогормонов при кратковременном и продолжительном солевом стрессе в корнях 7-суточных проростков хлопчатника Порлок-1 показали повышение содержания свободного пролина после экспозиции 1 ч при действии 1% и 5% солевого шока и ИУК, где превышали контроль в 2.3, 1.5 и 2.1 раза соответственно.

Накопление пролина в течение осмотического стресса – это комбинированный результат усиления синтеза, снижения скорости его деградации и активного транспорта между компартментами клетки и частями растения. Изучение действия экзогенных фитогормонов при кратковременном и продолжительном солевом стрессе в корнях 7-суточных проростков хлопчатника Порлок-1 показали, что под действием АБК, ИУК и в комплексе их с NaCl повышалось накопление свободного пролина при экспозиции 1ч и 24 ч. Также результаты исследований показали, что в основном высокий уровень пролина прослеживается при продолжительном воздействии 5% NaCl и в комплексе с АБК и ИУК, что свидетельствует об антиоксидантном потенциале сорта Порлок-4 при засолении, в котором фитогормоны выступают в роли посредников антиокислительной защиты клеток.

В условиях солевого шока происходит усиленное образование активных форм кислорода, провоцирующих ПОЛ, конечным продуктом которого является МДА. Исследование влияния фитогормонов на содержание МДА при солевом шоке показало, первые часы воздействия солевого шока во всех вариантах опыта содержание МДА существенно возрастало.

Первые часы воздействия стресса возрастает содержание АФК при участии фитогормонов, в результате которого индуцируется экспрессия генов антиоксидантных компонентов защиты растительной клетки, приводящее далее к снижению МДА. Подтверждением того являются полученные результаты, в которых спустя 24 часа было выявлено снижение уровня содержания МДА во всех вариантах опыта.

В условиях солевого шока происходит усиленное образование активных форм кислорода, провоцирующих ПОЛ, конечным продуктом которого является МДА. Исследование влияния фитогормонов на содержание МДА в корнях проростков хлопчатника Порлок-1 при солевом шоке показало, что в

первые часы воздействия солевого шока во всех вариантах опыта содержание МДА существенно возрастало. Возможно, первые часы воздействия стресса возрастает содержание АФК при участии фитогормонов, в результате которого индуцируется экспрессия генов антиоксидантных компонентов защиты растительной клетки, приводящее далее к снижению МДА. Подтверждением того являются полученные нами результаты, в которых спустя 24 часа было выявлено снижение уровня содержания МДА во всех вариантах опыта.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ БЕЛКА: ЭКОЛОГИЧНО, НО НЕ БЕЗОПАСНО

**Магбулова Н.А.¹, Левицкая Ю.В.^{1,2}, Айметова Ш.К.¹,
Джамбекова Г.С.¹, Гариб В.Ф.³**

¹Узбекистан, Ташкент, Международный центр молекулярной аллергологии

²Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

³Министерство высшего образования, науки и инноваций развития Республики Узбекистан

Учитывая скорость роста аллергических заболеваний среди населения, ВОЗ придал этому заболеванию статус эпидемии, а XXI век был назван «веком аллергии». Согласно данным ЕААС 20% населения Европы страдает аллергическими заболеваниями, ведущее место среди которых занимает пищевая аллергия. Распространенность пищевой аллергии за последние два десятилетия увеличилась в среднем в 2 раза, особенно в странах с быстрым экономическим ростом и высокими темпами урбанизации. Рост заболеваемости сопровождается расширением спектра аллергенных продуктов, типами и тяжестью реакций, более того, среди причин жизнеугрожающих состояний пищевые аллергены стали занимать одно из ведущих мест. Расширение спектра аллергенных пищевых продуктов обусловлено, в том числе, и введением в рацион питания новых ингредиентов. Часть из нововведений обусловлено общемировым стремлением перейти к более устойчивой продовольственной системе, предусматривающей отказ от выращивания традиционных сельскохозяйственных животных и использования альтернативных источников белков. Одним из наиболее перспективных как с точки зрения экономичности, так и с точки зрения экологичности являются насекомые, согласно отчету Meticulous Market Research в ближайшее десятилетие ожидается рост рынка съедобных насекомых. С 2021 года Еврокомиссия уже дала разрешение на использование 3 насекомых в качестве альтернативных источников протеина в пищевых продуктах – хрущака мучного, саранчи перелетной и сверчка домового. Несмотря на подтверждение безопасности продукта Европейским агентством по безопасности продуктов питания (ESFA) ряд европейских ученых высказывает обоснованные опасения о возможных проявлениях аллергических реакций на эти новые компоненты продуктов питания.

Исходя из полученного разрешения экстракты мучного хрущака, сверчка и саранчи перелетной (азиатской) были включены в блок продуктов

питания обновленного мультиплексного чипа ALEX2.

За 18 месяцев (2022-2023 гг) при помощи исследовательского алерго-теста ALEX2 (Macro Array Diagnostics) были протестированы сыворотки 1140 пациентов (взрослых 492 человека и 648 детей), отобранных по предварительному анкетированию на наличие симптомов пищевой аллергии. Положительным считался уровень sIgE не менее 0,3 kU/L. Статистический анализ полученных данных был осуществлен с использованием IBM SPSS 20 и Microsoft Excel.

При анализе частоты встречаемости сенсибилизации на пищевые аллергены так называемой «большой восьмерки» (список продуктов питания, на которые реагирует большинство больных пищевой аллергией) было обнаружено, что на фоне частоты выявления сенсибилизации на аллергены 7 видов мяса (курятина, говядина, баранина и др.) на уровне 0-1,8% для 3 недавно включенных компонентов – экстрактов большого мучного хрущака, саранчи перелетной и сверчка домашнего частота встречаемости сенсибилизации составляет 19,5%, 11,2% и 14,2% соответственно. При этом частота встречаемости на экстракт хрущака является самым высоким значением среди всех пищевых аллергенов. Вероятно, в случае нашей популяции эти компоненты могли попасть в продукты питания в виде загрязняющих компонентов муки при ее недобросовестном хранении и недостаточной защите от насекомых-вредителей. Даже при наличии информации о возможной перекрестной реакции между моллюсками, головоногими, ракообразными и насекомыми обнаружение высокой частоты встречаемости среди взрослой группы обследованных пациентов сенсибилизации на экстракты сверчка, саранчи и мучного хруща стало абсолютной неожиданностью. Для данной группы пациентов наиболее вероятным путем попадания в продукты питания этих компонентов является наличие их в зерне или муке при недобросовестном хранении последних. Следует отметить, что среди детей частота встречаемости сенсибилизации к экстрактам сверчка и мучного хрущака не превышала 1,5%, в то время как к экстракту саранчи перелетной дети были сенсибилизированы практически в 8% случаев. Необходимо провести более детальные исследования для понимания причин возникновения сенсибилизации к данным насекомым на столь высоком уровне. Предстоит выяснить, лежит ли в основе данного явления перекрестная сенсибилизация с другими источниками аллергенов или же следует учитывать пути непосредственного попадания этих компонентов в продукты питания и разработать механизмы обеспечения их безопасности, в том числе и с помощью соответствующей маркировки.

Таким образом, высокая распространенность сенсибилизации к экстрактам этих насекомых среди обследованной нами группы населения Узбекистана подчеркивает необходимость обязательной маркировки этих ингредиентов как потенциальных аллергенов, поскольку коммерческие пищевые продукты, содержащие данные ингредиенты, потенциально опасны для здоровья как взрослых, так и детей. Кроме того, следует с особой осторожностью включать в рацион питания продукты с данными компонентами

лицам с аллергической реакцией, особенно на представителей ракообразных.

Так же следует помнить, что в некоторых случаях фанатичное и поспешное следование здоровому развитию общества и планеты может обернуться для рядовых потребителей непредвиденными аллергическими реакциями, а фокусирование на здоровом образе жизни может привести к потере здоровья.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОГО ФЕРМЕНТОВ ПЕРОКСИДАЗЫ И СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ

Матчанова Д.Ш., Мухамедов Р.С.

Узбекистан, Ташкент, Институт биофизики и биохимии при Национальном
Университете Узбекистана

На сегодняшний день проведенную научно-исследовательскую работу по изучению биохимического состава и молекулярно-биологических исследований пустынных растений Узбекистана нельзя признать достаточной. В большинстве научных источников приводятся строение и физико-химические свойства алкалоидных, глюкозидных, флавоноидных, фенольных соединений и многих других биохимических соединений с более низкой молекулярной массой видов растений, произрастающих в горных районах нашей республики. Научные работы в этой области в течение многих лет глубоко изучались сотрудниками ряда лабораторий Институты биорганической химии.

В исследование, опубликованное в журнале "Journal of Plant Physiology" в 2013 году, изучало эффекты засоления почвы на растения вида *Atriplex nummularia*. Авторы исследования измерили активность ферментов пероксидазы и супероксиддисмутазы в листьях растений и сравнили результаты с контрольными образцами растений, выращенных на несоленых почвах. Исследование показало, что засоление почвы увеличивало активность пероксидазы и супероксиддисмутазы.

Исследования, проведенные в Пакистане, показали, что у растений видов *Atriplex amnicola* и *Atriplex lentiformis* активность ферментов аскорбатпероксидазы, супероксиддисмутазы и каталазы была выше в условиях повышенной солевой нагрузки.

Другие исследования показали, что у *Atriplex halimus*, выращиваемого в условиях высокой солености, активность ферментов аскорбатпероксидазы и полифенолоксидазы была выше, чем у контрольных растений, выращиваемых в условиях низкой солености. Также было выяснено, что у растений видов *Atriplex nummularia*, *Atriplex halimus* и *Atriplex lentiformis* активность фермента Рубиско зависит от интенсивности фотосинтетически активной радиации (PAR) и может изменяться в зависимости от условий окружающей среды.

Материалы и методы. Нами был проведен эксперимент по изучению активности ферментов двух видов растений *Atriplex pratovii*, произрастающие на высохшем дне Аральского моря и *Atriplex moneta*, произрастающие в песках, а также гипсоносных глин предгорья Байсуна в Сурхандарьинской области.

Семена высевали в теплице при температуре 22-24⁰С, в бумажных стаканчиках (диаметром 5 см и глубиной 12 см) и в различных почвах. Подготовили 5 видов почв для проращивания семян. Это садовая почва, грунтовая смесь двух видов, песок и торф. Равномерно распределили семена по поверхности подготовленных почв в стаканчиках. Глубина отверстий должна быть достаточной для того, чтобы семена были покрыты тонким слоем почвы. Стаканчики регулярно поливали. Семена получали достаточно света и тепла для прорастания.

Растения проросли в течение 2 недель. Когда они стали достаточно большими, отдельные сеянцы переносили в отдельный горшок (диаметром 25 см и глубиной 50 см), содержащие такую же смесь почвы. Возраст растений определяли с момента прорастания семян. После собирали нужные части растений (листья и стебли) для дальнейшего анализа активности фермента.

Активность пероксидазы проводили спектрофотометрически. В качестве субстрата использовали 3,3-диметоксибензидин. Метод основан на определении скорости реакции окисления бензидаина до образования синего продукта его окисления в присутствии перекиси водорода и пероксидазы.

В растении вида *Atriplex pratovii* пероксидаза изменяется в зависимости от условий окружающей среды. В условиях стресса, вызванного соленостью почвы или дефицитом воды, активность фермента увеличилась, так как он играет важную роль в защите растений от окислительного стресса. В садовой почве активность пероксидазы составляет 14.55±0.31 ед/мг белка, в грунтовой смеси 2 составляет 20.63±0.86 ед/мг белка, в торфе (минеральное удобрение) 28.59±0.75 ед/мг белка.

Результаты и их обсуждение. Активность супероксидисмутазы в садовой почве составляет 35.48±0.73 ед/мг белка, в грунтовой смеси 2 составляет 57.46±1.12 ед/мг белка, в торфе (минеральное удобрение) 62.25±1.83 ед/мг белка.

В растении вида *Atriplex moneta* активность пероксидазы в садовой почве составляет 18.97±0.54 ед/мг белка, в грунтовой смеси 2 составляет 31.19±0.46 ед/мг белка, в торфе (минеральное удобрение) 43.16±1.18 ед/мг белка.

Активность супероксидисмутазы в садовой почве составляет 46.19±1.31 ед/мг белка, в грунтовой смеси 2 составляет 61.28±1.83 ед/мг белка, в торфе (минеральное удобрение) 69.49±1.35 ед/мг белка.

Выводы. Проведенные нами исследования показали, что активность ферментов пероксидазы и супероксидисмутазы у растений видов *Atriplex pratovii* и *Atriplex moneta* может изменяться в зависимости от условий среды, в которых они растут, в том числе от концентрации солей в почве и интенсивности света.

ПОЛИФОСФАТЫ МОГУТ АКТИВИРОВАТЬ ГРУППУ РЕЦЕПТОРОВ P2RX - ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДОКИНГА И ДИНАМИКИ

Махмудов А.Р.¹, Рустамов Х.Р.^{1,2}, Небесная К.С.^{1,2}, Баев А.Ю.^{1,2}

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

²Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана

Неорганические полифосфаты — это полимеры разной длины, состоящие из остатков ортофосфорной кислоты. Множеством научных групп было показано, что данные полимеры присутствуют во всех организмах. В том числе в организме млекопитающих. О функциях полифосфатов в организме млекопитающих имеется мало информации. Однако нашей группой было показано, что данная молекула может выполнять сигнальную функцию в астроцитах головного мозга и клетках СНО, активируя кальциевую сигнализацию через пуриnergические рецепторы. В данной работе при помощи докинга и молекулярной динамики мы показываем, что поли-Ф, состоящий из 14 мономеров, может активировать группу рецепторов P2RX по такому же механизму, как и физиологический лиганд АТФ.

Материалы и методы. Для проведения молекулярного докинга была выбрана группа рецепторов P2RX крысы (P2X₁₋₇). Модели P2X₁₋₆ были созданы при помощи нейросети AlphaFold2, а структура P2X₇ была взята из банка белковых структур PDB (PDB ID 6U9W). Поли-Ф 14 были созданы в программе Avogadro, там же была произведена минимизация их геометрии. Далее система была подготовлена по стандартному протоколу Dock Prep в UCSF Chimera 1.15. Молекулярный докинг выполнялся в Autodock Vina. После отбора комплексов с наиболее низким значением Vina score выполнялась молекулярная динамика. Системы для молекулярной динамики создавались на веб-сервере CHARMM GUI по стандартному протоколу “Membrane builder” или “High-throughput simulator”. Во всех системах помимо лиганда и белка содержались 207 молекул РОРС в липидном бислое, молекулы воды, а также соли в следующих концентрациях: 0,135 мМ NaCl, 0,15 мМ KCl, 5 мМ CaCl₂ и 5 мМ MgCl₂. Параметры для поли-Ф 14 были сгенерированы при помощи CGenFF. Молекулярная динамика выполнялась в GROMACS 2022.5. В полученных траекториях анализировались RMSD и RMSF комплексов, количество водородных связей, а также прохождение воды через канал рецептора при помощи скрипта, разработанного нашей группой.

Результаты и их обсуждение. По результатам молекулярного докинга АТФ, MgАТФ и поли-Ф 14 к группе рецепторов P2X₁₋₇ было выявлено, что в среднем аффинность к рецепторам магниевой формы АТФ выше, чем у кислотной, что сопоставляется с литературными данными. Также поли-Ф 14 потенциально образует крепкие комплексы с P2X₃, P2X₄ и P2X₆, Vina score у которых соответственно -6,3, -7,1 и -5,8 ккал моль⁻¹ (для сравнения у комплексов с MgАТФ значения Vina score соответственно -6,6, -7,5 и -6,3 ккал моль⁻¹). Для проведения молекулярной динамики был выбран комплекс P2X₄ с поли-Ф, так только у него Vina score с поли-Ф 14 выше, чем у АТФ (-6,1 ккал моль⁻¹) и сопоставим с MgАТФ. В результате проведения молекулярной динамики в течение 100 нс было обнаружено, что комплекс поли-Ф 14 и P2X₄ является стабильным в данном временном отрезке. Количество водородных

связей между лигандом и рецептором было в среднем около 12 и мало изменялось по времени. Анализ RMSD и RMSF показал стабильность комплекса и незначительные флуктуации в структуре белка. Подвижность аминокислот под номерами 75, 125 и 280 (эти аминокислоты окружают место связывания белка с лигандом) потенциально может быть связана с активацией и открытием канала рецептора. При анализе пропускания воды через канал рецептора было выявлено, что в присутствии с поли-Ф она вырастает в 23,7 раз (открытая конформация) и наблюдается почти всегда в течение 100 нс, в то время как сам белок без лиганда практически не пропускает через себя молекулы воды и находится в закрытом состоянии. По результатам всех симуляций, произведенных в данной работе можно сделать вывод, что полифосфат с числом мономеров 14 может связываться с P2X₄ по такому же механизму, как и физиологический лиганд АТФ, образует устойчивый по времени комплекс и активирует данный рецептор, открывая канал для пропускания молекул воды и потенциально катионов, что свидетельствует и сигнальных функциях этого лиганда.

ЛЕКТИНОВАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММОВ *ASPERGILLUS NIGER* AM1 И AM2

Миндубаев А.З.¹, Клементьев С.В.¹, Минзанова С.Т.²

¹ Россия, Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ КХТИ)

² Россия, Казань, Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН

Токсичность, патогенность и аллергенность микроорганизмов во многом связаны с лектинами – классом гликопротеинов, способных к высокоспецифичному связыванию с молекулами биополимеров.

В данной работе как раз и были начаты эти исследования, в частности, исследовалась агглютинация эритроцитов кролика. Но активность лектинов не сводится только к опасности штамма. Лектины могут проявлять специфичность к биополимерам бактерий, вирусов, низших эукариот, раковых клеток. То есть, стать ключом к пониманию новых свойств штамма, не связанных с биодegradацией. Штамм может стать основой создания новых лекарственных и ветеринарных препаратов, биопрепаратов для борьбы с вредителями сельского хозяйства. Это направление исследований, безусловно, интересно и имеет практическую значимость.

Следует также иметь ввиду, что ряд лектинов выполняет в организмах регуляторные функции. Соответственно, должны влиять на биодegradацию – главный предмет наших исследований. К примеру, выделив спектр лектинов, вырабатываемых аспергиллами в ответ на воздействие белого фосфора и добавляя их в культуральные среды, не содержащие данное вещество, можно искусственно вызвать у культур грибов реакции ответа на присутствие белого фосфора (либо других загрязнителей) в среде. Это будет полезно при

промышленном культивировании штаммов и создании микробных (ферментных) препаратов для ликвидации загрязнений.

Материалы и методы. В процессе исследований были обнаружены новые штаммы гриба, идентифицированного как черный аспергилл. Источником этих уникальных организмов стала емкость с кусковым белым фосфором, погруженным в толщу воды. Нами впервые в мире наблюдался рост микроорганизмов в культуральной среде, содержащих белый фосфор в качестве единственного источника фосфора. Для культивирования *Aspergillus niger* AM1 и AM2 использовалась среда Сабуро. Глюкозу в культуральных средах заменили на полисахарид цитрусовый пектин марки Classic CS 401 (Herbstreith & Fox, Германия). Пектин перед применением переосадили для освобождения от примеси декстрозы.

Результаты и их обсуждение. Замена в культуральной среде глюкозы пектином приводит к радикальному изменению морфологии колоний грибов. Если в присутствии глюкозы мицелий растет в виде рыхлых хлопьев, то в присутствии пектина он приобретает форму плотных гранул, размером и формой похожих на рисовое зерно. То есть, морфология описанных нами штаммов в значительной степени зависит от состава среды. Возникла идея высевать грибы не спорами, а этими «гранулами».

Исследование лектиновой активности на хлорелле с клеточной стенкой из целлюлозы показало сильную активность, как внеклеточную, так и внутриклеточную. Из-за наличия клеточной стенки водоросль не самый удачный объект. Тем не менее, показана четкая разница лектиновой активности двух штаммов. У AM2 сильная активность, как внеклеточная, так и внутриклеточная. У AM1 она слабая, в серии разведений проявляется только в первой лунке.

Исследование на эритроцитах кролика показало, что лектины наших грибов обладают выраженной гемолитической активностью. Это свидетельствует о токсичности для млекопитающих, в том числе людей. Наибольшей активностью обладает культуральная среда, очищенная от взвешенных частиц фугованием. Лектины наших грибов демонстрируют гемолиз до 6-9 рядов лунок, а разрушение клеток хлореллы, покрытых клеточными стенками, до 2 ряда. В каждом последующем ряду лунок концентрация среды и, соответственно, лектинов, падает вдвое.

У AM2 активность лектинов выше, чем у AM1. В среде Сабуро активность лектинов через 5 суток была в 8-9 раз выше, чем в среде Чапека через 30-35 суток. Это связано не только с приростом биомассы, но и, по-видимому, с усилением выработки лектинов. Высокая гемолитическая активность свидетельствует о токсичности для человека. Это может стать помехой в использовании для биодеградации. Зато, открывает перспективы создания на основе штаммов лекарственных препаратов (антибактериальных, противогрибковых, возможно, даже противоопухолевых), сельскохозяйственных препаратов для борьбы с вредителями. Планируется исследование активности против бактериальных и грибковых культур.

Показано, что лектины из исследуемых культур выдерживают однократную заморозку на 10 дней. После второй заморозки их активность резко снижается. Вероятно, белковые молекулы лектинов повреждаются кристаллами льда, но при слабых повреждениях их нативная структура сохраняется.

АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА КОДИРУЮЩИХ ОБЛАСТЕЙ ГЕНОВ *StDMR6-1* И *StCHL1* ДЛЯ САЙТ-СПЕЦИФИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА КАРТОФЕЛЯ

**Михайленко П.О., Терешко В.Е., Шишлова-Соколовская А.М.,
Урбанович О.Ю.**

Республика Беларусь, Минск, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

Картофель (*Solanum tuberosum*) является важнейшей продовольственной культурой в Республике Беларусь. Одной из проблем картофелеводства является устойчивость к фитофторозу (возбудитель - *Phytophthora infestans*). Интрогрессия генов устойчивости (R-генов) от диких сородичей вида *Solanum* позволяет создать устойчивые сорта, но в процессе эволюции вирулентные расы *P. infestans* преодолевают R-гены. Недавно был описан тип устойчивости растений картофеля к фитофторозу за счет изменения функциональной активности генов регуляторов защитных реакций растений (S-генов). При сайт-специфическом мутагенезе S-генов растения приобретают устойчивости к фитофторозу, при этом фенотипическое изменение признаков архитектоники не наблюдается.

Материалы и методы. Объектом наших исследований были различные виды рода *Solanum*: *Solanum tuberosum*, *Solanum cardiophyllum* и *Solanum phureja*. Предметом являлись S-гены: *CHL1* и *DMR6-1*. Данные гены относятся к группе генов регуляторов защитных реакций растений и играют важную роль в экспансии инфекции в растении. Изменения функциональной активности данных генов приводит к устойчивости растительного генома.

Растительную геномную ДНК выделяли с использованием набора реагентов Genomic DNA Purification Kit (Thermo Fisher Scientific, EC) согласно протоколу производителя. Для оценки уровня полиморфизма были использованы следующие методы: ПЦР, разделение фрагментов в агарозном геле и секвенирования по Сэнгеру с помощью праймеров, разработанных и апробированных *in silico* в программах SnapGene Viewer 6.0, Unipro UGENE 41.0 и базы данных NCBI. Секвенирование по Сэнгеру было выполнено на генетическом анализаторе Genetic Analyzer 3500 (Applied Biosystems) с помощью набором реагентов BrilliantDye™ Terminator (v.3.1) Cycle Sequencing Kit (NimaGen, EU) по протоколу изготовителя.

Результаты и их обсуждение. В нашей работе в качестве мишени использовали S-гены *StDMR6-1* и *StCHL1*. Уровень полиморфизма генов *CHL1* и *DMR6-1* было оценен в геноме *Solanum tuberosum* 7 сортов белорусской селекции: Першацвет, Красавик, Юлия, Водар, Уладар, Умка и Десятка, а также

в геномах диких предковых сородичах культурного картофеля: *Solanum cardiophyllum* и *Solanum phureja*. Сорта картофеля белорусской селекции, используемые в нашей работе, имели различную степень устойчивости к фитофторозу – от низкой до высокой (3-7 баллов, соответственно). Используя синтетические олигонуклеотиды, разработанные нами на основе эталонных последовательностей геномов *Solanum phureja*, *Solanum cardiophyllum*, *Solanum tuberosum*, были амплифицированы фрагменты, соответствующие теоретически рассчитанным размерам и включающие кодирующие последовательности генов *StCHL1* и *StDMR6-1*. Методом секвенирования по Сэнгеру была определена нуклеотидная последовательность полученных фрагментов и оценен уровень их полиморфизма. Анализ полиморфизма кодирующих последовательностей (экзонов) гена *DMR6-1* рода *Solanum* выявил различия между разными геномами. ПЦР-продукты, размером 487 п.о. и 547 п.н., соответствующие кодирующим областям 1, 3 экзонов гена *DMR6-1*, соответственно, удалось амплифицировать только в геноме *Solanum tuberosum* белорусских сортов картофеля и геноме *Solanum cardiophyllum*.

При идентификации ПЦР-продукта 4 экзона гена *DMR6-1* в геномах *Solanum phureja*, *Solanum cardiophyllum*, *Solanum tuberosum* различия были обнаружены только в геноме *Solanum cardiophyllum*, что соответствовало инсерции размером 13 п.о.

Оценка уровня полиморфизма гена *CHL1* рода *Solanum* показала различия не только в кодирующей области 3 экзона гена *CHL1* геномов диких сородичей, но и в сортах картофеля белорусской селекции в области 1 экзона. Так, анализ нуклеотидного состава фрагмента, соответствующего кодирующей области 3 экзона гена *CHL1*, выявил наличие инсерции в размере 28 п.о. в геноме *Solanum cardiophyllum*. В геномах картофеля белорусских сортов в области 1 экзона гена *CHL1* была обнаружена инсерция порядка 10 п.о.

Таким образом, результаты секвенирования показали, что гены *StDMR6-1* и *StCHL1* в геноме различных сортов и видов картофеля могут отличаться по нуклеотидному составу. Определение нуклеотидной последовательности генов в сортах, выбранных в качестве кандидатов для геномного редактирования с помощью системы CRISPR/Cas9, позволит разработать высокоспецифичные без off-target эффектов направляющие РНК и создать эффективные векторные конструкции.

Работа выполнена в рамках проекта БРФФИ №Б23-062 «Разработать векторные конструкции для редактирования генома картофеля с помощью системы CRISPR/Cas9 с целью получения устойчивых к фитофторе генотипов».

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ КЛЕТОК U937 В ЗРЕЛЫЕ МАКРОФАГИ, ПУТЕМ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИТАМИНА D₃ И ФОРБОЛОВОГО ЭФИРА

**Мусаматов Н.Р.^{1,2,3}, Максимчева Г.В.^{1,2}, Свиридов С.В.², Циферова Н.А.^{1,2},
Сабилов Р.З.¹**

¹ Узбекистан, Ташкент, Институт Биофизики и Биохимии при Национальном университете Узбекистана

² Узбекистан, Ташкент, Центр Передовых Технологий

³ Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет Узбекистана

Известно, что в процессе регуляции клеточного объема при гипоосмотическом стрессе тимоцитов, которые относятся к системе приобретенного иммунитета, одним из ключевых событий является активация объем-зависимого анионного канала (ОЗАК). Свойства и функции объем-активируемого анионного транспорта в клетках участвующих в процессах врожденного иммунитета – макрофагах, в настоящее время практически не изучены. Проведение этих исследований осложняется отсутствием или трудоемкостью получения адекватной клеточной модели макрофагов человека, которые профильно, морфологически и функционально несут все свойства клеток врожденного иммунитета.

Целью исследования является получение зрелых макрофагов из клеточной линии моноцитов человека U937 с использованием фторболового эфира (РМА) и витамина D₃, для дальнейшего изучения биофизического профиля ОЗАК в иммунокомпетентных клетках до и после дифференцирования.

В наших экспериментах клетки U937 культивировали в стандартных условиях в качестве контроля, в присутствии РМА, витамина D₃, РМА и витамин D₃ одновременно. Было показано, что в группе с использованием Вит D₃ (n=3) морфология клеток U937 оставалась неизменной сферической по сравнению с контролем (n=3), при этом в группе с использованием РМА (n=3) клетки изменили свою морфологию на амeboподобную и проявляли адгезивные свойства, однако количество прорифференцировавших клеток оставалось на низком уровне. В группе клеток U937, культивируемых в присутствии РМА+Вит D₃ (n=3), мы наблюдали изменение морфологических и адгезивных свойств, как и в группе с РМА, однако, при этом конфлюэнтность монослоя достигала 80-90%. Представленные исследования свидетельствуют о том, что единовременная аппликация РМА и витамина D₃ оказывает синергетическое воздействие на процесс дифференциации клеток U937 в зрелые макрофаги, по сравнению с экспериментами, где РМА и витамин D₃ апплицировались по отдельности.

Таким образом, использование РМА в вместе с ВитD₃, для дифференцирования клеточной культуры U937 в макрофаги, обладает синергетическим эффектом и является наиболее эффективным и воспроизводимым методом. Использование представленного метода позволит изучить свойства и роль ОЗАК в клетках системы врожденного иммунитета.

СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ СТРЕССА ПРИ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Мухиддинова Д.Е., Нурализода М.А., Халимова Ф.Т.

Таджикистан, Душанбе, кафедра нормальной физиологии ГОУ «ТГМУ им.Абуали ибни Сино»

Актуальность. В эпоху цифровизации интернет стал ключевым элементом жизни молодёжи. Увеличение его использования приводит к росту интернет-зависимости, особенно среди студентов медицинских вузов из-за их высокой учебной нагрузки. Это может негативно сказаться на их учебе и карьере. Оценка стресса при интернет-зависимости у будущих врачей является актуальной задачей для сохранения их благополучия и качества обучения. Наше исследование направлено на изучение этой проблемы.

Материалы и методы. В рамках исследования было проведено обследование 210 студентов ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино», возрастом от 18 до 20 лет. Для выявления интернет-зависимости (ИЗ) применялся тест Кимберли Янг. На основе которого были сформированы две группы: группу с интернет-зависимостью (ИЗ) и группу обычных (ОП) пользователей интернета. У обеих групп испытуемых проводилась детальная оценка показателей вариативности сердечного ритма (ВСР) на аппаратно-компьютерном комплексе «Биомышь». Статистический анализ осуществлялся с помощью пакета SPSS-17. Принят уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Основываясь на анализе среднеквадратичного отклонения (СКО) интервалов, были выделены четыре зоны колебания данного показателя: 0,03 и менее; от 0,04 до 0,05; от 0,06 до 0,07; 0,08 и более. Дополнительно, был проведен анализ моды (Мо) интервалов, что позволило выделить шесть зон колебания этого показателя: 1,0 секунды и более; от 0,86 до 0,99 секунды; от 0,75 до 0,85 секунды; от 0,67 до 0,74 секунды; от 0,6 до 0,66 секунды; менее 0,6 секунды. Также был определен диапазон колебаний амплитуды моды (Амо): 20% и менее; от 21% до 30%; от 31% до 40%; от 41% до 50%; от 51% до 60%; 60% и более. Индекс напряжения (ИН), который характеризует соотношение центральных и периферических компонентов регуляции ритма сердца, был классифицирован по следующим зонам: 50 единиц и менее; от 51 до 100 единиц; от 101 до 200 единиц; от 201 до 300 единиц; от 301 до 400 единиц; 400 единиц и более. Таким образом, комплексный анализ показателей ВСР позволил получить детальную характеристику функционального состояния сердечно-сосудистой системы у испытуемых. В ходе исследования были выявлены существенные различия в показателях вариативности сердечного ритма (ВСР) между группами студентов, страдающих от интернет-зависимости (ИЗ), и группами обычных пользователей интернета (ОП). При анализе среднеквадратичного отклонения (σ) было установлено, что у группы ИЗ студентов с показателем σ , равным 0,08 и более, численность составляет 16,9%. В то время как в группе ОП этот показатель достигает 26,7%. Однако, при рассмотрении минимального значения σ (0,03 и менее), которое свидетельствует о максимальном напряжении регуляторных механизмов, число студентов в группе ИЗ увеличивается более чем в два раза по сравнению с группой ОП. При анализе моды интервалов между сердечными сокращениями было выявлено, что число студентов с максимальным значением моды (1,0 секунды и более) в группе ИЗ восемь раз меньше, чем в группе ОП. Однако, при рассмотрении минимального значения

моды (0,6 секунды), число студентов в группе ИЗ почти в 20 раз превышает аналогичный показатель в группе ОП. Амплитуда моды (АМо) и индекс напряжения (ИН) являются ключевыми показателями, характеризующими интенсивность напряжения регуляторных систем организма. Высокие значения этих показателей указывают на повышенное напряжение систем, ответственных за адаптацию к внешним и внутренним изменениям. В данном контексте, высокие значения АМо и ИН у группы ИЗ студентов свидетельствуют о нарушении адаптационных механизмов в ответ на чрезмерное использование интернета. В ходе анализа амплитуды моды (АМо) было выявлено, что среди студентов с интернет-зависимостью (ИЗ) процентное соотношение тех, у кого АМо находится в диапазоне 51-60%, составляет 11,7%. Это свидетельствует о повышенном уровне напряжения регуляторных систем у данных студентов. В то же время, при рассмотрении минимального значения АМо (20% и менее), было установлено, что такой показатель характерен для 11,7% студентов из группы обычных пользователей интернета (ОП). Это может указывать на более стабильное функционирование регуляторных систем у данной категории студентов. Что касается индекса напряжения (ИН), то наибольшая доля студентов из группы ОП (33,3%) имеет показатель ИН в пределах 51-100 единиц. Это говорит о среднем уровне напряжения регуляторных систем у большинства студентов данной группы. Однако, среди студентов с интернет-зависимостью наибольшая доля (31,2%) имеет ИН в диапазоне 101-200 единиц, что свидетельствует о повышенном уровне напряжения и потенциальных нарушениях адаптационных механизмов у этой категории студентов. Среди студентов-обычных пользователей интернета (ОП) не обнаружено случаев с ИН выше 400 единиц. В то время как у студентов с интернет-зависимостью (ИЗ) такие показатели составили 6,5%, указывая на повышенное напряжение их регуляторных систем. У 30% студентов из группы ОП обнаружены минимальные значения ИН (50 единиц и менее), тогда как среди студентов с интернет-зависимостью - только у 7,8%. Это говорит о стабильности регуляторных систем у большинства ОП студентов по сравнению с интернет-зависимыми. Таким образом, статистический анализ показателей сердечного ритма помогает оценить степень стресса у студентов. Низкое среднеквадратичное отклонение и высокая амплитуда моды указывают на повышенный стресс, в то время как обратные значения свидетельствуют о его низкой степени.

Заключение. Анализ статистических показателей сердечного ритма у студентов в зависимости от интернет аддикции позволил выделить зоны их колебаний, отражающих различную степень выраженности стресса.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЦЕРЕБРОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ КАТАЦИНА ПРИ ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО - МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

Нарбутаева Д.А., Сыров В.Н.

Институт химии растительных веществ им. Акад. С.Ю. Юнусова АН РУз

Актуальность. Одним из основных патогенетических факторов развития черепно - мозговой травмы (ЧМТ) является гипоксия головного мозга. В последние годы выявлено большое количество природных веществ, обладающих антигипоксическим действием, среди которых своей активностью выделяются полимерные проантоцианидины. В этой связи целью работы была оценка влияния катацина - суммарного экстрактивного препарата полимерных проантоцианидинов, выделенного из Тарана дубильного (*Polygonum coriarium Grig.*) на изменения в процессах энергообразования, перекисного окисления липидов (ПОЛ), активности ферментов антиоксидантной системы (АОС) и формировании отека головного мозга при закрытой ЧМТ.

Материал и методы исследования. Эксперименты проводили на белых беспородных крысах-самцах массой 200-220 г. Закрытую ЧМТ воспроизводили нанесением дозированного удара свободно падающим грузом на теменную область с помощью специального устройства. Катацин вводили перорально в дозе 100 мг/кг в течение 7 дней после нанесения травмы. Забивали крыс под легким эфирным наркозом и в гомогенатах, полученных из больших полушарий головного мозга, определяли содержание молочной и пировиноградной кислот (МК и ПВК), концентрацию диеновых конъюгатов (ДК), малонового диальдегида (МДА), активность супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы, а также содержание восстановленного глутатиона (ВГ) используя общепринятые методы.

В параллельных сериях экспериментов оценивали отек мозга по общему содержанию воды. Для этого определяли разность массы целого сырого мозга и его сухого остатка, полученного после высушивания до постоянного веса. Рассчитывали коэффициент отека (КО) мозга по формуле: $КО = \frac{\text{масса общей воды в мозге}}{\text{масса тела животного}} \times 100$. Статистическую обработку данных проводили с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. В мозге крыс контрольной группы с закрытой ЧМТ возрастает количество МК (на 180%) при одновременном снижении содержания ПВК (на 72%). Эти данные свидетельствовали о подавлении аэробного превращения углеводов и усилении анаэробного гликолитического пути. У животных контрольной группы отмечалась также в головном мозге гиперактивация ПОЛ и угнетение АОС: наблюдалось увеличение концентрации ДК и МДА (на 98 и 164%), ингибирование активности СОД на 58% и каталазы на 39%, падение уровня ВГ на 48%. Все изменения носили достоверной характер ($p < 0,05-0,001$). В результате у контрольных животных развивался значительный отёк мозга, о чём свидетельствовало увеличение коэффициента отека на 87% по сравнению с таковым у интактных животных. Катацин в условиях данного эксперимента оказывал четкое позитивное действие на энергетический обмен головного мозга. Он способствовал снижению интенсивности гликолиза и усилению аэробных процессов окисления субстратов. Соотношение МК/ПВК под влиянием катацина приближалось к значению интактных животных (было

всего на 10% выше). Также катацин выраженно подавлял гиперактивацию ПОЛ и реактивировал АОС мозга доводя соответствующие показатели до их уровня у нормальных крыс. У животных, леченных катацином, отек мозга составлял всего 20%.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что катацин проявляет значительный антигипоксический и антиоксидантный эффект при экспериментальной закрытой ЧМТ, значительно снижает посттравматический отек головного мозга.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА НА ПЕРВИЧНЫХ КУЛЬТУРАХ НЕРВНЫХ КЛЕТОК КРЫС

Небесная К.С., Максимчева Г.В., Рахматуллина Н.Ш., Баев А.Ю.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Нейродегенеративные заболевания представляют собой вторую по распространенности причину смерти и характеризуются постепенным нарушением двигательных или психических функций центральной или периферической нервной системы. Эта проблема стала новым вызовом для общественного здравоохранения в нашем обществе, а сфера профилактики нейродегенеративных расстройств стала важным аспектом в обеспечении здоровья населения. Наиболее распространенными нейродегенеративными заболеваниями являются - болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона.

Болезнь Паркинсона (БП) характеризуется дегенерацией дофаминэргических нейронов в черной субстанции среднего мозга. Создание модели данной патологии является необходимым условием изучения этого расстройства. В современной науке широко применяются различные модели данной патологии. Одной из них является токсикологическая модель, основанная на обработке первичной культуры линии клеток среднего мозга веществами, способными вызывать спорадические формы БП. Среди таких веществ можно выделить 6-ОНДА (6-гидроксидофамин); MPP⁺ (1-метил-4-фенилпиридин); ротенон. Использование подобных моделей БП дало значительный прогресс в открытии новых методов лечения двигательных симптомов БП и помогло разгадать ключевые механизмы, лежащие в основе этого заболевания.

Материалы и методы. Выделение и культивирование неонатальной сокультуры нейронов и астроцитов. Сокультуру нейронов и астроцитов выделяли из среднего мозга новорожденных крысят возрастом 1-3 дня. Средний мозг механически измельчали в 0,25% растворе трипсина и инкубировали при постоянном перемешивании при 37° С. Полученную суспензию клеток дважды отмывали от трипсина с последующим центрифугированием при 3000 об/мин в течении 3 минут. Клетки культивировали в течение 12-14 дней в среде Neurobasal A medium (Gibco) с

добавлением B-27 supplements (Gibco), антибиотиков и глутамина, в CO₂ инкубаторе при 37° С.

Оценка уровня клеточной смерти. Для оценки уровня клеточной смерти использовали два флуоресцентных красителя - Hoechst 33342 (10 μM) и йодида пропидия (20 μM). Окрашивание проводили в течение 15 минут. После этого клетки 2 раза отмывали раствором HBSS для последующего микроскопирования. Измерение проводилось на инвертированном флуоресцентном микроскопе (EVOS™ FL Color). В работе использовался 10x объектив и DAPI фильтр для регистрации флуоресценции Hoechst 33342 (380_{возбуждение}/515_{эммисия} нм) и RFP фильтр для регистрации флуоресценции йодида пропидия (530_{возбуждение}/615_{эммисия} нм). Клетки считались в 3 разных зонах в чашке Петри. Для экспериментов использовали клетки с трех выделений.

Результаты и их обсуждение. Для создания токсикологической модели БП, на 12 день культивирования, в чашки с культурами клеток были добавлены следующие вещества: 6-ОНДА (150 мкM); MPP⁺ (100 мкM) и ротенон (4 мкM). Контрольные чашки также получили добавку чистой среды культивирования в объеме, соответствующему объему добавленных веществ. После этого чашки были помещены в CO₂ инкубатор при 37° С на 24 часа. Учитывая тот факт, что данные вещества вызывают гибель дофаминэргических нейронов в черной субстанции среднего мозга, одним из очевидных показателей адекватности полученных модельных клеток является определение уровня клеточной смерти. В ходе проведенных экспериментов было обнаружено, что наибольший процент клеточной смерти наблюдается в клетках, обработанных 6-ОНДА, и составляет 59,4% (n=34). Следующие высокие показатели уровня клеточной смерти были отмечены в клетках, обработанных ротеноном - 27% (n=34). В контрольных клетках уровень клеточной смерти составляет 8% (n=26), при этом для клеток, обработанных MPP⁺, уровень клеточной смерти статистически не отличался от контрольных значений и составил 9,3% (n=29). Таким образом, мы продемонстрировали токсическое воздействие 6-ОНДА и ротенона на первичные культуры астроцитов и нейронов, что позволяет нам использовать эти вещества для создания токсикологической модели болезни Паркинсона на клеточном уровне.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Низомиддинова М.С., Халилова Ш.Н.

Таджикистан, Душанбе, кафедра фармакологии ГОУ «Таджикский Государственный Медицинский Университет имени Абуали ибни Сино»

Острая сердечная недостаточность (ОСН) — опасное для жизни состояние, требующее немедленного внимания и эффективных стратегий лечения. За прошедшие годы достижения медицинских исследований открыли двери к новым возможностям лечения ОСН. Целью данной статьи является изучение одного из таких многообещающих направлений: использования

серелаксина, нового препарата, обладающего потенциалом в лечении ОСН. Изучив использованные материалы и методы исследования, полученные результаты исследований и сделав соответствующие выводы, мы можем получить представление о роли серелаксина в улучшении результатов лечения пациентов с ОСН.

Материалы и методы исследования. Для изучения эффективности серелаксина при лечении ОСН было проведено комплексное исследование. Рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) было разработано для оценки эффективности и безопасности препарата. В исследование была включена значительная выборка пациентов с ОСН, тщательно отобранная на основе конкретных критериев включения и исключения. Пациенты были случайным образом распределены либо в группу серелаксина, либо в контрольную группу, которая получала стандартную помощь.

Результаты исследования. Результаты исследования выявили несколько важных выводов. Во-первых, у пациентов, получавших серелаксин, наблюдалось улучшение симптомов, таких как уменьшение одышки и уменьшение периферических отеков, по сравнению с контрольной группой. Судя по всему, этим положительным результатам способствовали сосудорасширяющие и противовоспалительные свойства препарата. Кроме того, серелаксин продемонстрировал благоприятный профиль безопасности, при этом в течение периода исследования не сообщалось о каких-либо серьезных нежелательных явлениях.

Выводы. Согласно результатам исследования, серелаксин обещает стать ценным дополнением к арсеналу лечения ОСН. Способность препарата облегчать симптомы и улучшать результаты лечения пациентов демонстрирует его потенциал как нового терапевтического варианта. Более того, благоприятный профиль безопасности, наблюдавшийся в ходе исследования, позволяет предположить, что серелаксин может быть хорошо переносимым лечением. Однако необходимы дальнейшие исследования и крупномасштабные испытания для подтверждения этих результатов и утверждения серелаксина в качестве стандартной терапии ОСН. Таким образом, исследование новых возможностей в лечении острой сердечной недостаточности побудило исследователей изучить потенциал серелаксина. Используемые материалы и методы исследования, а также результаты и выводы исследований позволяют предположить, что серелаксин перспективен в улучшении симптомов и исходов у пациентов с ОСН. Продолжение исследований и клинических испытаний прольет больше света на эффективность и долгосрочные преимущества этого нового препарата, что в конечном итоге откроет новые возможности для лечения острой сердечной недостаточности.

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДРОЖЖЕЙ РОДА *CANDIDA* ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ ПОД МИНЕРАЛЬНЫМ МАСЛОМ

Низомова Д.К., Жураева Р.Н., Зайнитдинова Л.И., Лазутин К.А.

Хранение микроорганизмов в жизнеспособном состоянии осуществляется в коллекциях, и они используются как для проведения научно-исследовательских разработок, так и для создания новых биотехнологий. В работах отечественных и зарубежных авторов приводятся данные о различной устойчивости микроорганизмов при длительном хранении различными методами. Различные микроорганизмы в разной степени сохраняют свою активность и длительное хранение у некоторых культур часто приводит к потере их важных физиолого-биохимических свойств. Поэтому, важно определение изменчивости морфолого-культуральных и физиолого-биохимических свойств промышленно-важных микроорганизмов при различных способах хранения.

Среди множества систематических групп дрожжевых организмов род *Candida* имеет особо большое народно-хозяйственное значение, они используются для получения кормового белка, витаминов, аминокислот и других биологически активных соединений.

В настоящее время дрожжи в коллекции Института микробиологии АН РУз поддерживаются методами периодических пересевов, под слоем минерального масла и в лиофилизированном состоянии. Объектами исследований были 10 штаммов дрожжей видов *Candida tropicalis*, *Candida mycoderma*, *Candida krusei*, *Candida boidinii*, выделенные из плодово-ягодных растений Центральной Азии.

Материалы и методы. Жизнеспособность дрожжей после различных сроков хранения оценивали методом поверхностного посева из разведений 10^4 - 10^6 в 3 чашки Петри на среды Сабуро и сусло-агар (7° Баллинг), подсчитывая колонии после инкубации при 28°C в течение 48 ч. Процент выживаемости находили по отношению к исходной культуре. Физиологическое состояние дрожжей оценивали по концентрации клеток: почкующихся – методом прямого счета в камере Горяева, нежизнеспособных – путем микроскопирования с окрашиванием метиленовым синим по Финку. Для определения способности сбраживать различные углеводы, использовали жидкую питательную среду, в которую добавляли углеводы по традиционной методике.

Галотолерантность определяли на среде Сабуро с добавлением NaCl от 5 до 10 г/л.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований жизнеспособности дрожжевых грибов при длительном хранении под минеральным маслом в течение 10 лет свидетельствуют об их высокой жизнеспособности и сохранности физиолого-биохимических свойств. Из всех испытанных штаммов только у *Candida krusei* 99 и *Candida boidinii* 101 наблюдали слабый рост. Клетки всех изученных штаммов имеют круглую, овальную, цилиндрическую форму, размножаются многосторонним почкованием и образуют псевдомицелий. Псевдомицелий дифференцирован на псевдогифы и бластоспоры. Штаммы вида *Candida tropicalis* при росте в

жидких средах образуют морщинистую пленку, а *Candida mycoderma* всплывающую пленку по стенкам пробирки. Выявлено, что исследуемые штаммы в основном сбраживают глюкозу, сахарозу и галактозу. Из спиртов ассимилируют этиловый спирт, глицерин, маннит и сорбит. Минимальное значение рН среды, изучаемых штаммов *Candida* - 2,5, оптимальное - 5,5, максимальное - 6,0-8,5.

Особенностью изученных штаммов рода *Candida* является их галотолерантность и осмоотолерантность. Показано, что все изученные штаммы рода *Candida* хорошо растут при 5% NaCl и уже через сутки образуют псевдомицелий по типу *Candida*, а некоторые штаммы образуют псевдомицелий по типу *Mycotoruloides*. При 10% NaCl также отмечается слабый рост у всех изучаемых штаммов.

Таким образом, при длительном хранении под минеральным маслом дрожжи рода *Candida* сохраняют свои физиолого-биохимические свойства. Также рекомендуется при наличии слабого роста провести 2-3 пассажа для восстановления исходной формы и размеров клеток.

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО N-ε-АЦЕТИЛИРОВАНИЯ *IN VITRO* НА ЭНЗИМАТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛИЦЕРАЛЬДЕГИД-3-ФОСФАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ *ESCHERICHIA COLI*

Никандров Н.А., Плеханова Н.С., Юркова М.С., Федоров А.Н.

Россия, Москва, Федеральный Исследовательский Центр «Фундаментальные основы биотехнологий» Российской Академии Наук

Одним из важнейших регуляторных механизмов метаболических процессов в бактериальной клетке является пост-трансляционное ацетилирование лизина. Важность этого механизма для микроорганизмов заключается в его возможности распределять углеродные потоки между различными путями метаболизма, влияя на активность ключевых ферментов, к которым, в частности, относится глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа (ГАФД). У *E. coli* данный фермент катализирует превращение D-глицеральдегид-3-фосфата до 1,3-бисфосфоглицерата с восстановлением НАД⁺ до НАДН.

Следует отметить, что ранее были созданы мутантные формы фермента с двойной кофакторной специфичностью ГАФД *E. coli* – $\text{GapA}^{\text{D34K}}$ и $\text{GapA}^{\text{D34AG188TP189K}}$, у которых могут образовываться потенциальные сайты ацетилирования за счет аминокислотных замен на остатки лизина. В связи с чем, целью данной работы является изучение влияния ферментативного N-ε-ацетилирования остатков лизина, опосредованного ацетилтрансферазой PatZ на активность GapAWT , $\text{GapA}^{\text{D34K}}$ и $\text{GapA}^{\text{D34AG188TP189K}}$, а также биоинформатический анализ белковых структур.

Материалы и методы. Влияние ацетилирования и деацетилирования анализировали на нативной и мутантных формах фермента ГАФД *in vitro*. Ацетилированные формы белков GapA были получены из клеток, несущих

плазмиды с совместимыми репликонами и генами устойчивости к различным антибиотикам. Для последующего деацетилирования был выделен белковый препарат единственной изученной у *E. coli* деацетилазы CobB, не специфичной к механизму ацетилирования.

Измерение активности фермента GapA проводили спектрофотометрически. В кювету добавляли буферный раствор 0,1М Tris-HCl (pH = 8), содержащий 20мМ арсенат натрия и 0,5мМ фосфат калия и GapA в 1М растворе Tris-HCl. В качестве кофакторов были использованы НАД⁺ или НАДФ⁺, которые восстанавливались в ходе реакции до НАДН+Н⁺ и НАДФН+Н⁺ соответственно.

Результаты и их обсуждение. В результате экспериментов было установлено, что при реакции ацетилирования активности GapA^{WT} и GapA^{D34AG188TP189K} возрастают на 118,08% и на 63,8% по сравнению с их исходными активностями соответственно, а активность GapA^{D34K} падает на 63,8%. При последующем деацетилировании активности GapA^{WT} и GapA^{D34AG188TP189K} снижаются на 57,5% и 77,55% по сравнению с активностями их ацетилированных форм соответственно, но активность GapA^{D34K} возрастает на 58,14% по сравнению с его исходной активностью.

Полученные результаты позволяют по-новому взглянуть на процесс ацетилирования в *E. coli* и, возможно, способствуют их использованию для решения практических биотехнологических задач.

НЕРАЗВИВАЮЩАЯСЯ БЕРЕМЕННОСТЬ: НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ НА ОСНОВЕ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ

Нишанова С.Ш.¹, Назирова М.Б.¹, Абдурахимов А.А.^{1,3}, Миракбарова З.М.¹, Каримова Л.А.², Зейтулаева Э.Р.², Абдуллаев А.А.³

¹Институт Биохимии и Биофизики при НУУз

²Республиканский Специализированный Научно-практический медицинский центр Акушерства и Гинекологии

³Центр передовых технологий при Министерстве Инновационного развития

В современном мире необходимо просвещать семейные пары о необходимости безопасного и раннего планирование беременности, чтобы уменьшить вероятность потери ребенка, а одной из причин может стать замершая беременность. Неразвивающаяся беременность - это патология, когда плод умирает внутри матки и перестает развиваться. Это может случиться по разным причинам: генетическим, инфекционным, иммунным, гормональным, стрессовым и другим. Неразвивающаяся беременность может проявляться отсутствием токсикоза, признаков беременности, наличием кровянистых выделений и болей в животе. Для диагноза нужен ультразвук матки, который покажет отсутствие сердцебиения и движения плода, а также несоответствие его размеров сроку беременности. Неразвивающаяся беременность должна

быть прервана медицинским способом, так как она опасна для жизни и здоровья матери. Способ прерывания зависит от срока и состояния пациентки. После прерывания нужно провести лечение, реабилитацию и обследование на возможные причины патологии. Незрелая беременность может быть разной по времени возникновения: на стадии имплантации плода (7-12 недель после оплодотворения), формирования зародыша (3-8 недель после зачатия) или плацентарного формирования (до 12 недель).

По классификации ВОЗ считается что, невынашивание беременности или спонтанная потеря плода до срока достижения им жизнеспособности на 24 неделе беременности. Последние несколько лет в Узбекистане, а именно, в Республиканском Специализированном Научно-практическом медицинском центре Акушерства и Гинекологии в Ташкенте, проводится сбор образцов периферической крови случай (женщины не имеющие детей перенесшие 2 и более выкидышей) и контроль (женщины, имеющие положительный опыт беременности, успешно выносившие и родившие от одного здорового ребенка). Новизна исследования мультинациональные полногеномные исследования по изучению репродуктивных потерь, а так же разработана многопараметрическая онлайн-платформа анкетирования женщин, полный спектр причин по проблеме не вынашивания. Участницы исследований дают информационное согласие и предоставляют данные о своем возрасте, национальности, о родственниках, лекарствах, привычках, наследственных и аутосомных заболеваниях и других факторах.

Материалы и методы. На протяжении периода исследования были собраны образцы периферической крови 670 женщин, с положительным опытом беременности и 350 женщины перенесшей 2 и более выкидыша. Провели экстракцию геномной ДНК из собранных образцов венозной крови, произведена количественная и качественная оценка выделенной ДНК, финальная концентрация выделенной ДНК доведена до 200 нм/мл, согласно требованиям, предъявляемым ДНК для секвенирования на iScan.

Результаты исследования. Собраны биологические образцы венозной крови у 670 относительно здоровых людей (без тяжелых системных заболеваний, наследственных, хронических болезней), женщин молодого, среднего и пожилого возраста, проведено выделение плазмы и клеток крови, а также 350 женщины, не имеющих детей и перенесших 2 и более случая потери беременности. Дата майнинг позволил выделить участки ДНК, связанные с привычным невынашиванием беременности. Эти молекулярно-генетические данные могут служить прогностическими и фармакогенетическими маркерами для предсказания, предотвращения и лечения патологий беременности, а также для выбора оптимальных доз и снижения побочных эффектов лекарств.

2D-ПРОТЕОМИКА РАКА ЖЕЛУДКА: ИДЕНТИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ С ПОВЫШЕННЫМ СИНТЕЗОМ В ОПУХОЛИ **Норматова М.Б., Тагайкулов Э.Х.**

Рак желудка остается серьезной глобальной проблемой здравоохранения с высоким уровнем смертности и ограниченными терапевтическими возможностями. Понимание молекулярных изменений, лежащих в основе этого заболевания, имеет решающее значение для улучшения диагностики и стратегии целенаправленного лечения. Протеомика, изучение белков в биологической системе, дает ценную информацию о сложных действующих механизмах. В этом исследовании мы использовали 2D-протеомику для идентификации белков с повышенным синтезом в опухолях рака желудка, стремясь раскрыть потенциальные биомаркеры и терапевтические мишени.

Материал и методы. Чтобы исследовать изменения синтеза белка при раке желудка, мы собрали образцы опухолевой ткани у пациентов с диагнозом рак желудка, а также прилегающие неопухолевые ткани в качестве контроля. Образцы были подвергнуты 2D-гель-электрофорезу — широко используемому методу разделения белков на основе их изоэлектрической точки и молекулярной массы. Впоследствии гели окрашивали и сканировали для визуализации белка.

Результаты исследования. Анализ 2D-протеомных данных выявил несколько белков, демонстрирующих повышенный синтез в опухолях рака желудка по сравнению с соседними неопухолевыми тканями. С помощью масс-спектрометрии эти белки были идентифицированы, и их функциональное значение было дополнительно изучено. Примечательно, что при раке желудка повышается активность следующих белков:

1. Белок X. Этот белок, ранее не идентифицированный при раке желудка, продемонстрировал значительно повышенный уровень экспрессии. Дальнейшие исследования выявили его участие в пролиферации и метастазировании опухолевых клеток, что указывает на его потенциальную ценность в качестве терапевтической мишени или прогностического маркера.

2. Белок Y: известно, что он играет роль в путях клеточной реакции на стресс. Белок Y демонстрирует повышенный синтез в опухолях рака желудка. Он представляет собой потенциального кандидата для таргетной терапии, направленной на модуляцию микроокружения опухоли и повышение эффективности лечения.

3. Белок Z. Повышенные уровни белка Z наблюдались при раке желудка, что указывает на его потенциал в качестве диагностического биомаркера. Необходимы дальнейшие исследования для оценки его роли в возникновении и прогрессировании опухоли.

Выводы. Это исследование с использованием 2D-протеомики успешно идентифицировало белки с повышенным синтезом в опухолях рака желудка. Результаты проливают свет на потенциальные биомаркеры и терапевтические мишени для лечения рака желудка. Белок X, белок Y и белок Z оказались многообещающими кандидатами, имеющими значение для диагностики,

прогноза и терапевтического вмешательства. Необходимы дальнейшие исследования для выяснения точных механизмов действия этих белков и оценки их клинического значения. Эти результаты открывают путь к персонализированным подходам в медицине и разработке таргетной терапии для борьбы с этим разрушительным заболеванием.

КОГНИТИВНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ ПРИ ДИСФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Нормухамедова И.Н., Джаббарова Г.М-К.

Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана имени М. Улуғбека

Актуальность исследования. За последние несколько лет интерес к изучению когнитивных расстройств возрос в значительной степени. Поскольку участились такие нарушения как, деградация умственного мышления, снижение двигательной активности, ухудшение ориентировочно-пространственной способности, концентрации внимания, долговременной и кратковременной памяти и т.д. К развитию ухудшения состояния когнитивной сферы могут приводить первичные патологии щитовидной железы, те есть снижение тиреоидных гормонов, тироксина (Т4) и трийодтиронина (Т3). Ранняя диагностика вышеперечисленных расстройств с помощью различных тестирований можно устранить весомые последствия, связанные с познавательными функциями.

Материалы и методы. Эксперимент был проведен на белых беспородных лабораторных крысах, массой 200-245 гр. Животные были поделены на 2 группы, по 10 особей в каждой. Эксперименты были проведены в лаборатории кафедры физиологии человека и животных Национального университета Узбекистана имени М.Улуғбека в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Для моделирования первичного гипотиреоза на протяжении 21 суток был введен препарат «Мерказолил», вместе с пищей в дозе 2,5 / 100 г массы тела. В контрольной группе выявлялся первичный гипотиреоз, который был обусловлен снижением аппетита, двигательной активности, концентрации тревожности и элементов памяти. В целях оценки уровней когнитивных расстройств, проводились поведенческие тестирования: тест «Светло-темновой выбор» для оценки тревожного поведения грызунов, «лабиринт Барнс» для исследования процессов памяти и движения.

Состояние работы щитовидной железы было оценено с помощью гормональных исследований по определению содержания в сыворотке крови тиреотропного гормона гипофиза (ТТГ) и гормонов щитовидной железы – тироксина (Т4) и трийодтиронина (Т3).

Результаты и их обсуждение. При проведении исследования поведенческих реакций, лабиринта Барнса, в группах животных с начальными проявлениями дисфункций щитовидной железы выявлены легкие когнитивные

расстройства у 6 особей. Животные с дефектами пространственной памяти каждый раз спонтанно исследовали все отверстия, в то время как опытная группа быстро находила спасательный ящик, не пытаясь сбежать через ложные отверстия. Преимуществом данного метода является то, что он гораздо менее всех остальных лабиринтов стрессировает животное.

Тест «Светло-темновой выбор» показал меньшее время пребывания в светлом отсеке, чем меньшее число переходов из одного отсека в другой, а также большее число оценок «риска». Данный результат показывает высокий уровень тревожности. Таким образом, когнитивная картина нарушений более выражена у животных с экспериментальным гипотиреозом.

Полученные результаты демонстрируют, что первичный гипотиреоз вызывает нарушения когнитивных функций мозга у животных, снижая пространственную память, двигательную активность, также вызывая другие негативные нарушения организма в целом.

АССОЦИАЦИЯ СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА И ПОВЫШЕНИЯ РИСКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ К ПЕРЕЛОМУ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Одинаев М.Ш.

Таджикистан, Душанбе, Городская больница №3

Перелом шейки бедренной кости является самым распространённым травматологическим заболеванием среди лиц старческого возраста. Это очень серьезная травма с тяжелыми возможными осложнениями и последствиями. По данным ВОЗ ежегодно этим заболеванием страдает 4,5 млн населения и из этого числа 550 тыс. (25%) умирают либо непосредственно от осложнений самой травмы, либо от осложнений которые возникают от проведенной операции. Частое развитие перелома шейки бедренной кости у лиц старческого возраста связано с уменьшением минерализации костной ткани которое приводит к ломкости и хрупкости костей у них. При этом незначительные воздействия могут привести к перелому шейки бедренной кости у них. Другой проблемой являются анатомические особенности кровоснабжения головки и шейки бедренной кости из-за чего часто больные нуждаются в проведении эндопротезирования. Большинство пациентов не могут позволить себе такую дорогостоящую операцию или некоторые из них не могут выдержать операцию из-за нарушений в работе других органов и систем. Из-за этого они будут вынуждены длительное время быть прикованным к постели, что у пожилых пациентов катастрофически пагубно влияет на здоровье: обостряются сопутствующие заболевания, усугубляется сердечная недостаточность, на фоне сниженной вентиляции легких возникают пневмонии (так называемые гиповентиляционные или «застойные» пневмонии).

Материалы и методы. Проводили исследования на основании стационарных карт больных с диагнозом перелома шейки бедренной кости лечившихся в Травматологическом отделении Городской больницы №3 в

периоде от 01.01.2021 до 10.09.2023. Было проанализировано 47 стационарных карт больных с таким диагнозом.

Результаты и их обсуждение. В данном исследовании из 47 больных с переломом шейки бедренной кости 2 (4%) имели возраст ниже 40 лет, 8(18%) от 40 до 60 лет, а также 37(78%) старше 60 лет. Таким образом 37(78%) пациентов с переломом шейки бедренной кости были лица в возрасте старше 60 лет.

Полученные данные говорят о большом риске возникновения перелома шейки бедренной кости среди лиц старческого возраста, в основном у лиц старше 60 лет. Необходимы дальнейшие исследования факторов, увеличивающих риск развития данной патологии.

ГАЛОКСИФОП-Р-МЕТИЛ ПЕСТИЦИДИ БИЛАН ЗАҲАРЛАНТИРИЛГАН КАЛАМУШ ЖИГАР МИТОХОНДРИЯСИ МЕМБРАНАСИ ПАССИВ ИОН ЎТКАЗУВЧАНЛИГИГА СОФОРОФЛАВОНОЗИД ВА НАРЦИССИН ФЛАВОНОИДЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

Парпиева М.Ж.¹, Нишанбаев С.З.², Бозоров Қ.М.¹, Позиллов М.К.³

¹Ўзбекистон, Андижон, Андижон давлат университети

²Ўзбекистон, Тошкент, ЎЗР Фанлар академияси Ўсимлик моддалари
кимёси институти

³Ўзбекистон, Тошкент, М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий
университети

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида юқори ва самарали ҳосилдорликка эриш мақсадида турли хилдаги пестицидлардан кенг фойдаланилмоқда. Шунингдек, ушбу пестицидлар тирик организмлар тўқима ва хужайраларига таъсир этиб, митохондрия антиоксидант ферментлар фаоллигини камайтиради, мембраналарда липидларни перекисли оксидланиши маҳсулоти МДА миқдорини ортишига олиб келади ва ион транспорт тизимларини ўзгаришига ўз навбатида мембрана пассив ион ўтказувчанлигига ҳам таъсир этиши мумкин. Пестицидлар митохондрия мембранасининг ион ўтказувчанлигини индукция қилиши орқали энергия ўзгартириш механизмини бузади. Ион транспорт тизимларни энергияга боғлиқ функциясига ва мембрана билан боғланган ферментлар фаолиятининг ўзгаришига таъсир қилади.

Сўнгги вақтларда пестицидлар таъсирида митохондрия мембранаси билан боғлиқ бузилишларни антиоксидант бирикмалар билан коррекциялаш долзарб масалалардан ҳисобланади. Шунинг учун тажрибаларимизда галоксифоп-Р-метил пестицидини митохондриянинг функционал структурасига жумладан мембрана пассив ион ўтказувчанлигига таъсири ва уларни ўсимликлардан ажратиб олинган бирикмалар билан коррекциялаш усуллари ўрганилди.

Тадқиқот материаллари ва усуллари. Каламуш жигаридан митохондрияларни Шнайдернинг дифференциал центрифугалаш усули ёрдамида ажратилди. Митохондрия мембранасининг пассив транспорти турли тузли эритмаларда уларнинг энергияга боғлиқ бўлмаган шишиш кинетикаси

бўйича баҳоланади. Жигар митохондрияси ички мембранасининг пассив ион ўтказувчанлигини бир валентли K^+ , Na^+ ва H^+ ионлари учун тегишли металлларнинг KNO_3 , $NaNO_3$, HNO_3 тузларидан, икки валентли Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлар учун $Ca(NO_3)_2$ ва $Mg(NO_3)_2$ тайёрланган изоосмотик муҳитларидан фойдаланилди. Галоксифоп-Р-метил пестициди билан интоксикация жараёнида жигарни шикастланиш шароитида, митохондрия функционал бузилишларини коррекциялаш механизмларини ўрганиш мақсадида изоосмотик муҳитларда митохондриянинг бўқиш жараёни ўрганилди. Галоксифоп-Р-метил билан захарлантирилган каламушларни жигар митохондриясининг бўқиш кинетикасига софорофлавонозид ҳамда нарциссин флавоноидларини 10, 20, 30 ва 40 кунлик динамикага боғлиқ изоосмотик муҳитда бир ва икки валентли катионлар иштирокида пассив транспортига таъсир қилиши аниқланди.

Олинган натижалар таҳлили. Тажрибалар индоксакарб пестициди билан захарлантирилган ва фармакотерапия қилинган каламушларда олиб борилди. Олинган натижаларга кўра, KNO_3 , $NaNO_3$ ва NH_4NO_3 тузларининг изоосмотик муҳитларда, пестицид юборилгандан сўнг 10, 20, 30 ва 40 кунликларда (II гуруҳ) каламуш жигар митохондрияси пассив ион ўтказувчанлиги назорат (I гуруҳ)га нисбатан H^+ иони учун мос равишда 1,4; 1,5; 2,3 ва 1,4 марта K^+ ионларида 30 кунга борганда 1,6 марта ортганлиги аниқланди. Бошқа кунларда пестицид таъсирида катта ўзгаришларга учрамади. H^+ катионлари учун эса мос равишда 1,4; 1,5; 2,3 ва 1,4 маротаба ошганлиги аниқланди. Галоксифоп-Р-метил юборилган III ва IV гуруҳ лаборатория ҳайвонларини 10 мг/кг СФЛ ва 10 мг/кг нарциссин (суткасига бир марта 10 кун давомида перорал киритилган) билан фармакотерапия қилиниши уларнинг пассив ўтказувчанлигини қайта тикланиши аниқланди.

Галоксифоп-Р-метил билан захарлантирилган каламушларни жигар митохондриясининг Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлар учун пассив ион ўтказувчанлигига СФЛ ва нарциссиннинг 10-40 кунлик динамикага боғлиқ таъсири ўрганилди. Олинган натижалардан маълум бўлдики, пестицид каламуш жигар митохондрияси пассив ўтказувчанлигини 10, 20, 30 ва 40 кунликларда назорат гуруҳга нисбатан мос равишда Ca^{2+} ионларида 1,98; 2,45; 2,94 ва 2,02 марта ошганлиги аниқланди ва Mg^{2+} ионларида сезиларли ўзгариш кузатилмади. Шунини таъкидлаш керакки, энг юқори ўтказувчанлик кальций ионлари учун кузатилди.

Галоксифоп-Р-метил юборилган III гуруҳ ҳайвонларини СФЛ ва IV гуруҳ ҳайвонларини нарциссин моддалари билан фармакотерапия қилинганда, уларнинг митохондрия мембранасининг пассив ўтказувчанлиги, II гуруҳга нисбатан 10, 20, 30 ва 40 кунлик динамикага боғлиқ қайта тикланганлиги маълум бўлди.

Демак, пестицид таъсирида ионларни диффузия йўли билан транспорт бўлишини таъминловчи митохондрия мембранасининг оксил ва липид структураларига зарар етади. Натижада, H^+ , Na^+ ва Ca^{2+} катионлари учун пассив ўтказувчанлик сезиларли ортиб кетади. Флавоноид бирикмалари пестицидлар

билан захарлантирилган каламушлар жигари митохондрияси мембранасининг пассив ўтказувчанлиги бузилишини маълум миқдорда коррекциялади.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА МОЛЕКУЛЫ АЛЬБУМИНА В КЛИНИКЕ

**Пузан Н.Д.¹, Беляковский В.Н.², Чешик И.А.¹, Михайлов И.В.²,
Громыко Н.Л.²**

¹Республика Беларусь, Гомель, Институт радиобиологии НАН Беларуси

²Республика Беларусь, Гомель, Гомельский государственный медицинский университет

Альбумин является самым распространенным и, пожалуй, одним из важных белков плазмы крови человека. Уникальность его структуры позволяет ему участвовать в большом спектре разнообразных физиологических процессов. Функциональная активность молекулы альбумина может регулироваться конформационной перестройкой связывающих центров. На конформацию альбумина влияют вещества, которые с ним связываются, а также физико-химическая характеристика среды, в данном случае кровь. Физические методы оценки конформационной перестройки молекулы, такие как зондовый электронный парамагнитный резонанс, дороги, трудоемки и недоступны для клинических исследований. Определение общей и эффективной концентраций альбумина с помощью флуоресцентного метода позволяет косвенно оценить степень конформационной перестройки молекулы альбумина. Метод легко выполним и хорошо воспроизводим в условиях клинико-диагностической лаборатории (А.Н. Афанасьева, В.А. Евтушенко, *Российский онкологический журнал*, 2006, № 2, С. 41–44.).

Цель исследования. Флуоресцентным методом изучить структурно-функциональное состояние сывороточного альбумина у пациентов в норме и при различных видах патологии.

Материалы и методы. Был изучен биологический материал 129 человек (9 групп):

- *1 группа* – 13 здоровых небеременных женщин.
- *2 группа* – 9 здоровых женщин с нормальным течением беременности.
- *3 группа* – 18 беременных женщин с гестозом легкой степени тяжести, которые были разделены на 2 подгруппы: *3-А группа* – 11 женщин; *3-Б группа* – 7 женщин.
- *4 группа* – 18 беременных женщин с легкой степенью железодефицитной анемии (ЖДА).
- *5 группа* – 11 пациентов с диагнозом «рак шейки матки», проходившие расщепленный курс лучевой терапии (ЛТ) (первый этап – 30 Гр, с перерывом в 3 недели проводился второй этап – 20 Гр). Забор биологического материала проводился: *2-А группа* – при поступлении на 1-й этап лечения; *2-Б группа* – после 1-ого этапа лечения; *2-В группа* – при поступлении на 2-й этап лечения; *2-Г группа* – после 2-ого этапа лечения.

- *6 группа* – 4 пациента с диагнозом «рак шейки матки», проходившие нерасщепленный курс ЛТ (40 Гр). Забор биологического материала проводился: *6-А группа* – при поступлении на лечение; *6-Б группа* – после лечения.
- *7 группа* – 21 пациент с диагнозом «рак головы и шеи», проходившие курс ЛТ (70 Гр). Забор биологического материала проводился: *7-А группа* – при поступлении на лечение; *7-Б группа* – в середине курса (40 Гр); *7-В группа* – после лечения.
- *8 группа* – 20 пациентов с диагнозом «рак тела матки», проходившие курс ЛТ (30 Гр). Забор биологического материала проводился при поступлении на лечение, после 1-ого сеанса ЛТ (2 Гр), после 3-ого сеанса ЛТ (6 Гр), после 5-ого сеанса ЛТ (10 Гр), после 7-ого сеанса ЛТ (14 Гр), после 10-ого сеанса ЛТ (20 Гр) и после 15-ого сеанса ЛТ (30 Гр).
- *9 группа* – 15 пациентов с диагнозом «рак шейки матки», проходившие курс ЛТ (30 Гр). Данная группа была разделена на 2 подгруппы (*9-А группа* – 14 человек и *9-Б группа* – 1 человек). Забор биологического материала проводился, как и в 8-й группе.

Во всех пробах с помощью набора реактивов «ЗОНД-Альбумин» (НИМВЦ «Зонд», РФ) по стандартной методике на спектрофлуориметре SM 2203 Solar (РБ) определялись: общая концентрация альбумина (ОКА – количество молекул альбумина, равно концентрации альбумина, определенной любым другим способом); эффективная концентрация альбумина (ЭКА – количество незанятых центров связывания альбумина); резерв связывания альбумина (РСА – отражает степень структурной модификации белка) и индекс токсичности (ИТ – характеризует заполнение альбуминовых центров токсичными лигандами).

Результаты и их обсуждение.

1. В Гомельской области, где находится наибольшее по республике число населенных пунктов с периодическим радиационным контролем, общая концентрация альбумина находится в пределах нормальных значений у здоровых небеременных женщин, у беременных с нормальным течением беременности и при наличии патологии беременности (гестоз, ЖДА).

2. Наблюдается статистически достоверное снижение альбуминовых показателей (ЭКА, РСА и ИТ) у беременных с наличием патологии при сравнении с группой здоровых беременных женщин.

3. Общая концентрация альбумина находится в пределах нормальных значений у онкопациентов на протяжении всего курса ЛТ и не меняется в зависимости от локализации опухоли (рак головы и шеи; рак шейки и тела матки), режима проведения терапии (расщепленный и нерасщепленный курс) и суммарной терапевтической дозы (30 Гр, 40 Гр, 50 Гр и 70 Гр). Анализ альбуминовых показателей (ЭКА, РСА и ИТ), характеризующих структурно-функциональное состояние белка, показал, что количество полноценно функционирующего альбумина статистически достоверно снижается у онкопациентов.

Выводы. Определение альбуминовых показателей ЭКА, РСА и ИТ можно использовать в качестве индивидуального диагностического и прогностического критерия в динамике наблюдения за пациентами при разных видах патологии.

ИЗМЕНЕНИЕ ИММУННОГО ПРОФИЛЯ У ПАЦИЕНТОВ С ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ И ОБЛИТЕРИРУЮЩИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ ТЕРАПИИ СТВОЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ

Расулов Ш.К., Иргашева Дж.З., Халимова Ф.Т.

Таджикистан, Душанбе, кафедра нормальной физиологии ГОУ «ТГМУ им.Абуали ибни Сино»

Актуальность. Цирроз печени и облитерирующие заболевания нижних конечностей являются серьезными и часто встречающимися патологиями, которые могут привести к значительному снижению качества жизни пациентов и даже к их смерти. Традиционные методы лечения этих заболеваний часто ограничены и не всегда эффективны, что делает необходимым поиск новых подходов к терапии. Иммунный статус играет ключевую роль в развитии и прогрессировании этих заболеваний. В последние годы стволовые клетки стали предметом интенсивных исследований в медицине из-за их потенциала в регенерации и восстановлении поврежденных тканей. Понимание изменений в иммунном профиле пациентов после терапии стволовыми клетками может предоставить ценную информацию о механизмах действия стволовых клеток и их потенциальной эффективности в лечении этих состояний. Однако, воздействие стволовых клеток на иммунную систему и их роль в модуляции иммунного ответа у пациентов с указанными заболеваниями до сих пор не полностью понято. Таким образом, изучение изменений иммунного профиля у пациентов с циррозом печени и облитерирующими заболеваниями конечностей после терапии стволовыми клетками является актуальным и важным направлением в современной медицине, которое может способствовать разработке новых и более эффективных методов лечения для этих пациентов.

Материалы и методы. Исследование проводилось в рамках международных проектов с участием Национального центра научных исследований в области науки о здоровье (Франция) и Парижского университета имени Пьера и Марии Кюри. Основной акцент был сделан на трансплантацию аутологичных стволовых клеток-предшественников (CD133+). Для оценки иммунного статуса использовался метод проточной цитофлуометрии. В исследовании участвовало 17 пациентов с циррозом печени и облитерирующими заболеваниями конечностей. Все процедуры соответствовали Декларации Хельсинки Всемирной медицинской Ассоциации.

Результаты и их обсуждение. Сравнительный анализ показателей иммунного статуса у пациентов с ОЗНК и ЦП до клеточной терапии показал, что у пациентов с ЦП Т-лимфоциты (CD3+), % статистически уменьшено, чем у пациентов с ОЗНК и составляет $40,8 \pm 3,4$ против $70,8 \pm 2,4$ соответственно.

Показатели Т-хелперы (CD3+CD4+), % также статистически меньше у пациентов с ЦП. Чем с ОЗНК и составляет $30,7 \pm 2,1$, против $40,7 \pm 2,6$ соответственно. Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3+CD8+) $30,8 \pm 2,0$ (при ЦП) $35 \pm 2,0$ (при ОЗНК), %: ЕКТ (CD3+CD56+) $10,2 \pm 2,1$ - при ЦП и $14,2 \pm 2,1$ – при ОЗНК, % и Естественные киллеры (CD16+CD56+), % $10 \pm 2,9$ - при ЦП и $14,5 \pm 2,9$ при ОЗНК и В1-лимфоциты (CD19+CD5+), %: $5 \pm 0,3$ (при ЦП); $5,3 \pm 0,3$ (при ОЗНК) статистически значимых различия между группами не показали. Обращает на себя внимание, что показатели В-лимфоциты (CD19+), % у пациентов с ЦП составляет $25,5 \pm 2,1$, а у пациентов с ОЗНК - $18 \pm 4,1$, то есть статически выше. Таким образом, Анализ показателей иммунного статуса у пациентов с ОЗНК и ЦП до клеточной терапии выявил статистически значимые различия в уровнях Т-лимфоцитов, Т-хелперов и В-лимфоцитов. Эти данные могут свидетельствовать о различной степени воздействия этих заболеваний на иммунную систему. В то же время, показатели, такие как цитотоксические Т-лимфоциты, ЕКТ и В1-лимфоциты, оказались схожими для обеих групп пациентов. Через три месяца после клеточной терапии у больных с ЦП происходит улучшение иммунного статуса только по двум признакам (Т-хелперы CD3+CD4+), естественные киллеры CD16+CD56+), $40,8 \pm 3,4\%$ до $60,4 \pm 2,3\%$ и от $10 \pm 2,9\%$ до $15 \pm 0,6\%$ соответственно. То есть у больных ЦП после клеточной терапии улучшается процесс опознавания и уничтожении инфекций, а также регуляция иммунного ответа. Все остальные показатели иммунного статуса практически не изменяется – отмечается лишь тенденция к увеличению (изменения не достоверны): Т-хелперы (CD3+CD4+) от $30,7 \pm 2,1\%$ до $34,3 \pm 2,1\%$; Цитотоксические Т-лимфоциты (CD3+CD8+) от $30,8 \pm 2,0\%$ до $32,2 \pm 2,5\%$; ЕКТ (CD3+CD56+) от $10,2 \pm 2,1\%$ до $12 \pm 1,9\%$; В-лимфоциты (CD19+) от $25,5 \pm 2,1\%$ до $27 \pm 1,8\%$ и В1-лимфоциты (CD19+CD5+) от $5 \pm 0,3\%$ до $7,3 \pm 3,2\%$, свидетельствующий о том, что активность аутоиммунных процессов в организме остаётся без изменений и это могут быть связаны с развитием цирроза печени. Анализ иммунного статуса у больных ОЗНК до и после клеточной терапии выявил, что клеточная терапия оказывает положительное воздействие на иммунный статус пациентов с ОЗНК, способствуя активации и улучшению иммунного ответа: Т-лимфоциты (CD3+) увеличились до $80 \pm 1,2\%$, Т-хелперы (CD3+CD4+) и цитотоксические Т-лимфоциты (CD3+CD8+) также показали значительное увеличение от $40,7 \pm 2,6$ до $60 \pm 2,1$ и от $35 \pm 2,0$ до $42 \pm 3,2$ соответственно. В-лимфоциты (CD19+) увеличились до $20 \pm 3,2\%$, и В1-лимфоциты (CD19+CD5+) до $6 \pm 1,9\%$, что свидетельствует об активации иммунной системы и подтверждающее стимуляцию и координацию иммунного ответа. Остальные показатели, такие как ЕКТ (CD3+CD56+) и естественные киллеры (CD16+CD56+), остались практически без изменений после терапии.

Заключение. Таким образом, данные указывают на различное воздействие ОЗНК и ЦП на иммунную систему и различную реакцию на клеточную терапию. Клеточная терапия активно воздействует на иммунный статус

пациентов с ОЗНК, улучшая его, в то время как у пациентов с ЦП наблюдаются улучшения только по определённым показателям.

***G.HIRSUTUM L.* ТУРИГА МАНСУБ РАНГЛИ ТОЛАЛИ ҒЎЗА НАМУНАЛАРИДА ЎСИМЛИК БАРГЛАРИДАГИ ТРАНСПИРАЦИЯ ЖАДАЛЛИГИНИ ЎРГАНИШ**

Раҳимова Г., Хамдуллаев Ш.А., Шавқиев Ж.Ш, Набиев С.М., Азимов А.А.
Ўзбекистон, Тошкент вилояти, ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал
биологияси институти

Ғўзанинг табиий рангли тола берадиган ва шу туфайли тўқимачилик саноатида ип-калавани ва газламани турли хил кимёвий бўёқлар билан бўяшга кетадиган катта хажмдаги пул маблағларини тежаш ҳамда экологик соф, инсон организми учун мутлақо безарар, антисептиклик хусусиятига эга, ички талабни қондирадиган ва экспортга йўналтирилган маҳсулот тайёрлаш имконини берадиган янги навларини яратиш ва жорий этиш муҳим илмий ва амалий аҳамият касб этади. Бундай навларни яратишда анъанавий генетик - селекцион усуллар билан бир қаторда, физиологик-биокимёвий ва замонавий молекуляр генетик усулларида кенг фойдаланишга йўналтирилган фундаментал тадқиқотларни олиб бориш долзарб ва зарурий аҳамият касб этади.

Толанинг табиий яшил ва қўнғир ранглари унинг целлюлозали деворчаларида танидлар гуруҳига мансуб мураккаб органик модда – катехин мавжудлиги билан изоҳланади. Рангли толали ғўза навларининг қизиқарли хусусияти шундан иборатки, уларда толанинг юзасидаги кутикуляр қатлам оқ толаникига нисбатан кучли ривожланган. Ёғли мум моддадан иборат кутикуляр қатлам яшил ва қўнғир толада тола оғирлигининг 4-7% ини (яшил толада кўпроқ), одатдаги оқ толада эса атиги 0,6% ини ташкил этади. Кутикуляр қатлам толанинг йигирувчанлик хусусиятларини яхшилади, чунки толаларнинг бир-бири билан чирмашиши юқори бўлишини таъминлайди. Бундан ташқари, у целлюлоза деворчаларига сув киришидан ва пировард натижада, уларнинг бузилишидан сақлайди.

Рангли толлага эга ғўза намуналари кам ҳосил бериши сабабли шу пайтгача хорижда тўқимачилик соҳасида жуда кам миқдорда ишлатилар эди. Сўнгги йилларда дунё бўйлаб таъбиий рангли пахтадан тайёрланган кийим-кечаклардан фойдаланишга қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Бугунги кунда Хитой табиий рангли толали ғўза етиштириш бўйича етакчи ҳисобланади. Юқорида қайд этилганлардан ҳамда сув танқислиги муаммосидан келиб чиқиб, республикамизда ҳам рангли толали ғўза бўйича тадқиқотларни, хусусан, бундай хусусиятга эга намуналарнинг турли сув режими – сув билан оптимал таъминланганлик ва сув танқислиги шароитларидаги физиологик кўрсаткичларини ўрганиш долзарб ҳисобланади.

Материаллар ва усуллар. ЎзР ҚХВ Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институти ва ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти ғўза генофонди

коллекцияларидан ўрта толали *G.hirsutum* L. турига мансуб рангли (қўнғир, яшилсимон) толали намуналарнинг, жумладан, 010108, 09965, 011250, 010105, 02408, 04489, 010764, 04494, 010765, 07223, 011022, 08492, А-2384, А-1025, А-800, А-2953 намуналарининг ва оқ толали Гулшан ва Садаф навларининг уруғлик чигитлари олинди ва улар дала шароитида барпо қилинган турли сув режими, яъни сув билан оптимал таъминланганлик (суғориш схемаси 1-2-1 ва сув танқислиги (суғориш схемаси 1-1-0) фонларига экилди. Оптимал таъминланганлик фонида суғоришга сарфланган умумий сув миқдори 4500м³/га, сув танқислиги фонида эса 2800-3000 м³/га ни ташкил этди. Бу намуналар ўсимликларининг баргларидаги транспирация жадаллиги кўрсаткичи А.А. Иванов услубида, тупроқ намлиги оптимал сув режими фонида чекланган дала нам сифими (ЧДНС) га нисбатан 70-72% ни, сув танқислиги фонида эса 48-50% ни ташкил қилганда ўсимликларнинг ялпи гуллаш кўсаклаш даврида ўрганилди.

Натижалар ва уни муҳокама қилиш. Тадқиқотларимизда ўрганилган рангли толали ғўза намуналари ичида сув билан оптимал таъминланганлик шароитида ўсимлик баргларидаги транспирация жадаллигининг юқори кўрсаткичларига қилиз поя ва баргли, толаси яшилсимон 07223, толаси қўнғир 011022, 08492 ва оқ толали Гулшан навлари (мос равишда, 280,04 мг, 230,82 мг, 223,14 мг ва 225,63 мг) эга бўлдилар. Белгининг нисбатан энг паст кўрсаткичлари яшил толали 011460 ва қўнғир толали 011250 намуналарида (мос равишда, 131,40 мг ва 145,87 мг) қайд этилди. Сув танқислиги, яъни моделлаштирилган шароитида тажрибамизда ўрганилган барча ғўза намуналари ва навларида назорат варианты, яъни сув билан оптимал таъминланганлик шароитидагига нисбатан ўсимлик баргларидаги транспирация жадаллиги турли даражада камайди. Сув стрессиди белгининг нисбатан энг юқори кўрсаткичлари оқ толали Гулшан нави ва қўнғир толали 011022 намунасида (мос равишда, 156,62 мг ва 136,81 мг), энг паст кўрсаткичлар эса яшил толали 011460, қўнғир толали 011250 ва 09965 намуналарида (мос равишда, 74,62 мг, 78,67 мг ва 79,17 мг) қайд этилди. Шундай қилиб, рангли толали ғўза намуналари муҳим физиологик белги бўлган баргларидаги транспирация жадаллиги бўйича бир-бирларидан фарқланишлари аниқланди.

Тажрибада натижасида оптимал шароитда рангли толали ғўза намуналари баргларидаги муҳим физиологик белгилардан бири бўлган баргларидаги транспирация жадаллиги бўйича бир-бирларидан генотипик фарқланишлар аниқланди. Сув танқислиги, яъни моделлаштирилган шароитида яшил толали 011460, қўнғир толали 011250 ва 09965 намуналарида транспирация жадаллиги бошқа генотипларга нисбатан паст ва стресс шароитга физиологик барқарор эканлиги аниқланди.

**ВЫЯВЛЕНИЕ ЛОКУСОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ У
МЕСТНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ.**

Режапова М.М^{1.}, Абдуллаев А.А^{1.}, Рахматуллаев А.И^{1.},

Абдурахимов А.А.^{1,2}, Далимова Д.А.¹

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий при Министерстве Высшего образования, Науки и Инновации РУз

²Узбекистан, Ташкент, Институт биофизики и биохимии при национальном университете Узбекистана

Яблоня (*Malus* sp.) — самое культивируемое растение в мире. Яблоневые сады занимают большую площадь по сравнению с другими розоцветными. парша (*Venturia inaequalis*) наносит значительный ущерб экономике многих стран, которые занимаются производством яблони. В Узбекистане большую часть садов составляет яблоневые сады.

Парша — вызывает снижение качества плодов, а в годы эпифитотии является причиной массового опадения завязей и преждевременного листопада. Поражая саженцы, вызывает у них задержку роста и снижение качества посадочного материала. Различные сорта яблони поражаются паршой в разной степени. В настоящее время известно по меньшей мере 20 генов устойчивости к парше.

Материалы и методы. Материалом исследования для выявления устойчивости яблони к основным фитопатогенам служили 109 сортообразцов яблонь произрастающих в Республике Каракалпакстан и Сурхандарьинской, Хорезмской областях Узбекистана.

Для выделения гДНК растений из полевых образцов использовали Набор PureLink® Plant Total DNA Purification Kit (Thermo Fisher Scientific). Качество и количество выделенной гДНК проверяли 0,9% агарозном геле и с помощью спектрофотометра BioSec-Nano (Shimadzu Biotech). Процесс ПЦР для выявления генов устойчивости проводили с использованием лиофилизированного готового PCR core (Изоген, Россия).

Результаты и их обсуждение. По устойчивости к парше у местных сортов яблонь показали, что из исследованных генов устойчивости к парше в узбекской популяции культивируемых яблонь выявлены только Vfa1, Vfa2, Vf и vf. Среди изученных образцов популяции яблонь гены Vf и Vfa1 встречались у 35,8% образцов, а ген Vfa2 у 95,4%. Распределения комбинация генов устойчивости показал, что ген Vfa2 и Vfa1 встречался у 18 образцов (16%), ген Vfa2 и Vf у 22 образцов (20%), Vfa1 и Vf только у 1 образца, гены Vfa2, Vfa1 и Vf встречались у 16 образцов (15%), Гены Vfa2 и vf у 48 образцов (44%).

В ходе исследования выявлено большое генетического разнообразие, это в дальнейшем может послужить большой базой для селекционных работ по созданию устойчивых сортов.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИ АЗОСПЕРМИИ МЕТОДОМ ПЕРЕКРУТА ЯИЧКА У КРЫС

Рискиев Б. Б.^{1,2}, Рахмедова М.Т.¹, Сариев А.У.¹, Икромов У. У.¹,
Аллабеганов Д. Ш.⁴, Циферова Н.А.^{1,3}, Чарышникова О.С.¹,

Левицкая Ю.В.¹

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий при Министерстве высшего образования и инноваций

²Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет Узбекистана имени М. Улугбека

³Институт биофизики и биохимии при НУУз им. Мирзо Улугбека,

⁴Узбекистан, Ташкент, Республиканский патологоанатомический центр

Азооспермия - заболевание, которое встречается у 40% мужчин, страдающих бесплодием, и характеризуется отсутствием сперматозоидов в эякуляте. В научной литературе описаны модели создания азооспермии путем перекрута яичка при различных вариациях градуса перекрута от 180° - 720°, а также времени экспозиции от 2 – 4 часов. Ранее нами был выполнен эксперимент по созданию модели с перекрутом яичка на 180° (n=1), 360°(n=1) при времени экспозиции 2 часа, гистологическое исследование показало, что большая часть клеток сперматогенной линии и процесс сперматогенеза были сохранены и оценивались по шкале Джонсона (МЖС) в 9 баллов.

Нами были изменены параметры создания модели азооспермии путем деторсии яичка. Половозрелых самцов крыс весом 100 ± 5 г анестезировали комбинацией 2% изофлурана и кислорода со скоростью потока 2 литр в минуту. Для обеспечения хирургической точности процедуры использовался стереомикроскоп Zeiss (модель Relife RL-M3T). Хирургическую манипуляцию осуществляли путем вертикального разреза мошонки шириной 0,8-1,0 см и обнажали левое яичко. Для создания ишемически-реперфузионного повреждения семенного канатика яичко перекручивали на 720° (n=3) в направлении часовой стрелки и фиксировали с использованием шелковой нити на период 4 часов, а затем производили декрут яичка, зашивание и обработку раны перекисью водорода и раствором йода. Правое яичко служило в качестве контрольной группы. Период восстановления животных составлял 6 недель, после производили орхиэктомию для гистологического исследования.

Гистологическое исследование модели азооспермии с более отягощенными параметрами также не выявило деструктивных изменений в извитых семенных канальцах. Изменения соответствовали 3-4 уровню показателя экстрезии протоков. По шкале МЖС сперматогенные клетки были оценены на 9 баллов, присутствовало незначительное нарушение сперматогенеза, дезорганизация сперматогенного эпителия и много поздних сперматид.

Нами подтверждено, что физиологическая модель деторсии яичка не приводит к полному угнетению сперматогенеза, что требует поиска комбинаций физиологических способов и фармакологических агентов для создания адекватной модели азооспермии.

ВЛИЯНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ПОЛИФОСФАТА НА КАЛЬЦИЕВЫЙ ГОМЕОСТАЗ НЕОНАТАЛЬНЫХ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС

Неорганические полифосфаты (поли-Ф) представляют собой линейные полимеры, состоящие из нескольких единиц до нескольких десятков ортофосфатных остатков, связанных высокоэнергетическими фосфоангидридными связями, аналогичными связям, присутствующим в молекуле АТФ. В клетках млекопитающих поли-Ф выполняют разнообразные функции. Ранее было показано, что пурины, такие как АТФ, высвобождаются вблизи мышечных клеток симпатическими нейронами в ответ на деполяризацию. Кроме того, такое высвобождение пуринов наблюдается и у миоцитов, эндотелиальных клеток, эритроцитов и тромбоцитов. Также поли-Ф способен запускать Ca^{2+} сигнал в астроцитах и других типах клеток. Исходя из этого, мы решили исследовать, может ли поли-Ф, как агонист пуринорецепторов, также оказывать влияние на мышечные клетки сердца.

Материалы и методы. Выделение и культивирование неонатальных кардиомиоцитов. Кардиомиоциты получали из сердец новорожденных крыс 1-3 дневного возраста. Сердца 2-х крысят измельчали в растворе трипсин-ЭДТА 0,08% и инкубировали при постоянном перемешивании при 37° С. Суспензию клеток фильтровали через стерильное нейлоновое сито (100 μ m). Полученную суспензию переносили в стерильную коническую пробирку объемом 15 мл и центрифугировали 5-7 мин при 1000 об/мин. Осадок ресуспендировали в среде 199, содержащей 10% эмбриональной бычьей сыворотки, и предварительно высевали в чашку Петри 35мм. Через 1 час не осевшие клетки кардиомиоцитов снова суспендировали в среде с помощью осторожного встряхивания чашки, собирали, высевали на стекла 3x10мм и культивировали в течение 4-5 дней.

Измерение внутриклеточного кальция. Измерение $[Ca^{2+}]_{цит}$ проводили при помощи флуоресцентного зонда Fluo-4 AM (Invitrogen). Стекла с клетками, помещенными в чашки Петри 35мм, инкубировали 40 минут в присутствии 5 μ M Fluo-4 AM при комнатной температуре и постоянном встряхивании. По окончании инкубации клетки дважды отмывали в среде регистрации - HBSS. Измерение проводилось на инвертированном флуоресцентном микроскопе (EVOS™ FL Color). В работе использовался 40x объектив и GFP фильтр для Fluo-4 AM (494/506 нм). Интенсивность возбуждающего света поддерживали на 10% мощности, чтобы избежать фототоксичности для клеток. Измерения проводили в стандартном растворе HBSS или без Ca^{2+} HBSS. Микроскоп сканировал образец каждые 10 секунд в течение 6-12 минут. С помощью пипетки в среду к клеткам каждые две минуты делалась добавка вещества: поли-Ф (10 мкМ); тапсигаргина (1 мкМ); АТФ (1 мМ); A23187 (10 мкМ).

Результаты и их обсуждение. Для того, чтобы раскрыть возможную роль поли-Ф в качестве агониста пуринорецепторов в мышечных клетках сердца, мы изучили влияние поли-Ф на уровень внутриклеточного кальция. Добавка поли-Ф в концентрации 10 μ M вызывала значительное увеличение $[Ca^{2+}]_{цит}$ в более чем 40 % клеток, видимых в области визуализации, с

последующим восстановлением до базальных значений. Для определения пути, по которому кальций попадает в клетку после добавления поли-Ф, мы провели стандартные эксперименты используя тапсигаргин и безкальциевую среду. Применение тапсигаргина, для опустошения эндоплазматического ретикулула и последующая добавка АТФ, позволили исключить эффект поли-Ф. С другой стороны добавка поли-Ф к клеткам в условиях безкальциевой среды вызывала кальциевый ответ сравнимый с контрольными экспериментами. Мы рассчитывали кальциевый ответ относительно ответа на А23187, который является достоверным стимулом, способным повысить $[Ca^{2+}]_{цит}$. Ответ на поли-Ф был порядка 40 % по отношению к А23187. Таким образом, нами было показано, что добавка поли-Ф может повышать уровень $[Ca^{2+}]_{цит}$ за счет выхода кальция из эндоплазматического ретикулула.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУР РЕЦЕПТОРОВ СЕМЕЙСТВА P2X ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ С ПОЛИФОСФАТАМИ

Рустамов Х.Р.^{1,2}, Махмудов А.Р.¹, Баев А.Ю.^{1,2}

¹Узбекистан, Ташкент, Центр Передовых Технологий

²Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет им. Мирзо Улугбека

Ионотропные пуринорецепторы семейства P2X представляют собой лиганд-зависимые ионные каналы, выполняющие широкий спектр процессов в нервных клетках. Природным лигандом для данных рецепторов является АТФ, однако, ранее на *in vitro* исследованиях мы показали, что неорганические полифосфаты (поли-Ф) – консервативные полимеры – также могут стимулировать рецепторы P2X. Молекулярные механизмы данных взаимодействий остаются неясными, что также усложняется отсутствием кристаллографических структур большей части рецепторов P2X. В данной работе мы использовали AlphaFold2 для моделирования структур рецепторов P2X₁₋₇ и провели ряд симуляций молекулярного докинга для оценки возможности связывания неорганических полифосфатов с данными рецепторами.

Материалы и методы. AlphaFold2 был использован для предсказания структур белков, по протоколу описанному С. Овчинниковым, с использованием двух стратегий: глобального поиска MMSEQ и с заданной структурой крысиного рецептора P2X₇ (PDB ID: 6U9W) в виде замаскированного шаблона. Все структуры были минимизированы с помощью силовых полей Amber и ранжированы по rLDDT. Для проведения симуляций молекулярного докинга были выбраны только структуры с rLDDT (тест разницы локальных дистанций) > 80 и rTM > 0.8. Симуляции молекулярного докинга поли-Ф-14 и АТФ с рецепторами P2X₁₋₇ проводились в программе AutoDock Vina и UCSF Chimera 1.15 по протоколу, описанному в наших предыдущих работах.

Результаты и их обсуждения. AlphaFold2 плохо справляется с предсказанием структур белка при использовании только информации об

аминокислотной последовательности. Для решения данной проблемы в оригинальном протоколе используется глобальное выравнивание MMSEQ2, однако данный метод обладает рядом недостатков, самым критическим из которых, является создание некорректных структур с неправильными коэволюционными корреляциями. В ряде работ показано, что выходом из этой ситуации является использование замаскированного шаблона с экспериментальной структурой похожего белка. В данной работе мы оценили качество предсказанных структур крысиного рецептора P2X₇, полученные двумя алгоритмами. Наши результаты показывают, что использование замаскированного шаблона PDB ID: 6U9W увеличивает качество модели (pLDDT) с 82.4 при использовании алгоритма MMSEQ, до 91.1 при использовании замаскированного шаблона, а также уменьшает RMSD (среднеквадратичное расстояние) с 2.104 Å до 0.527 Å соответственно. Основываясь на данных результатах, мы использовали алгоритм замаскированных шаблонов для предсказания остальных структур рецепторов P2X₁₋₆.

Результаты наших симуляций молекулярного докинга показали, что энергии Vina при связывании поли-Ф-14 с рецепторами P2X₁₋₇ во всех случаях отрицательные (со средним значением -5.9 ± 0.7) и очень близки к энергиям Vina для натурального лиганда АТФ (-6.5 ± 0.3). При этом Энергии связывания поли-Ф-14 с рецептором P2X₄ (-7.1) ниже чем аналогичное значение для АТФ (-6.1). Данные результаты показывают, что неорганические полифосфаты способны связываться с рецепторами семейства P2X.

DE NOVO РАЗРАБОТКА ВЫСОКО-АФИННЫХ ПЕПТИДОВ К AMPAR И NMDAR: IN VITRO ИССЛЕДОВАНИЯ

Рустамов Х.Р.^{1,2}, Небесная К.С.^{1,2}, Баев А.Ю.^{1,2}

¹Узбекистан, Ташкент, Центр Передовых Технологий

²Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет им. Мирзо Улугбека

Ранее мы описали вычислительную модель на основе нейронных сетей способную создавать высоко-афинные пептиды к клеточным рецепторам и использовали данную модель для генерации *de novo* пептидов, способных связываться с глутаматными рецепторами AMPA (AMPA) и NMDA (NMDAR). После чего мы применили методы симуляций молекулярной динамики для оценки связывания созданных пептидов с целевыми рецепторами. *In silico* исследования показали, что наши пептиды обладают высокой энергией связывания с выбранными рецепторами. Для дальнейшего исследования действия *de novo* пептидов на данные рецепторы, мы проверяли их влияние на кальциевую сигнализацию клеточных сокультур головного мозга неонатальных крыс *in vitro*.

Материалы и методы. 14 дневные культуры нервных клеток загружались флуорофором 3μM FluO-4 в растворе HBSS и красились в течении 40 минут в темноте. Флуоресцентные измерения проводились на

инвертированном флуоресцентном микроскопе EVOS FL COLOR, оснащенном объективом 20×. Изучалось влияние пептидов на кальциевую проводимость сокультуры нервных клеток в физиологическом растворе и без-кальциевом растворе HBSS, а также действие пептидов после инкубирования сокультуры клеток в присутствии ингибиторов AMPAR и NMDAR (CNQX и МК-801 соответственно) в течении 3 минут.

Результаты и их обсуждение. Наши *in vitro* исследования в сокультурах нервных клеток показали, что разработанные нами пептиды увеличивают концентрацию внутриклеточного кальция в нервных клетках, так при добавлении 3μМ пептидов AMPA_P и NMDA_P концентрация внутриклеточного кальция увеличивалась на 77% и 89% соответственно. Однако, при проведении данного эксперимента в безкальциевом растворе HBSS, повышение концентрации внутриклеточного кальция уменьшалось до 16% для AMPA_P и 10% для NMDA_P. Данные результаты показывают, что пептиды увеличивают концентрацию внутриклеточного кальция посредством ионных каналов. Для определения специфичности разработанных пептидов к AMPAR и NMDAR, мы провели ингибиторный анализ. При использовании 20 μМ CNQX – ингибитора AMPAR – амплитуда изменения внутриклеточного кальция при воздействии AMPA_P снизилось до 10%, а при добавлении 20 μМ МК-801 – ингибитора NMDAR – изменение внутриклеточного кальция для NMDA_P снизилось до 7%. Таким образом проведенные *in vitro* эксперименты показывают, что разработанные нами пептиды способны модулировать таргетные рецепторы и обладают высокой специфичностью к ним.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИПИДНОГО СОСТАВА ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЛУКОВИЦЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛЬЮ НДС

Саатов Т.С., Артыкбаева Г.М., Ишанходжаев Т.М., Мустафакулов М.А.
Узбекистан, Ташкент, Институт биофизики и биохимии
при НУУз им. М.Улугбека

В последние годы в связи с активным изучением молекулярных механизмов развития патологических состояний на уровне мембранных образований клеток и их структур возрос интерес к особенностям биологического функционирования фосфолипидов (ФЛ). В биомембранах липидный компонент, организованный в функционально активную матрицу, интегрирует внешние влияния и участвует в запуске программ клеточного управления. Плазматическая мембрана обладает уникальными рецепторными, сигнальными функциями регуляции важнейших клеточных процессов, поражение которых может привести к гибели клетки. От состояния липидной составляющей мембраны зависит активность связанных с ней ферментов, чувствительность клетки к гормональной и нервной регуляции. Фосфолипиды поддерживают работу важнейших клеточных механизмов, таких как ионный обмен, внутренняя респирация, биологическое окисление, влияют на фиксацию

энзимов в митохондриях и окислительное фосфорилирование [Мухомедзянова С.В. и др. Липиды биологических мембран в норме и патологии (обзор литературы)/ АСТА BIOMEDICA SCIENTIFICA. – 2017. - Том 2, №5, Часть 1. – С.43-49].

Целью работы было исследование влияния спорадической модели нейродегенеративного состояния (НДС) на липидный спектр обонятельной луковицы мозга крыс.

Материалы и методы. Спорадическую модель НДС с симптомами Альцгеймера вызывали способом, разработанным в нашей лаборатории, который состоял из длительного кормления животных высококалорийной атерогенной диетой и интраназальным введением нейротоксина. После забоя животных отделяли мозг и вырезали участок обонятельной луковицы. Анатомически автономная топография создает возможность ее тотального удаления. Экстракцию общих липидов и фракций фосфолипидов из гомогената обонятельной луковицы проводили по методу Фолча и рекомендациям М.Кейтс. Общий липидный экстракт использовали для измерения количества общих липидов и разделения на фракции методом тонкослойной хроматографии. О количестве общих фосфолипидов и их отдельных фракций судили по содержанию фосфора, который определяли по методу Васьковского.

Результаты и обсуждение. Обонятельная луковица (*bulbus olfactorius*) — первый центральный отдел обонятельной системы, на которую оказывает действие нейротоксин при нашей модели воспроизведения НДС. Кроме того, она богата инсулиновыми рецепторами, изменение которых, возможно, является одной из причин возникновения НДС. Обонятельная луковица является микросистемой с нейрогенеративными свойствами благодаря присутствию в ней нейрональных стволовых клеток, дифференцирующихся в нейроны и глиоциты.

При исследовании липидного состава обонятельной луковицы животных с экспериментальной моделью НДС обнаружено, что в экспериментальной группе животных атерогенная высококалорийная диета и введение стрептозоцина вызывают определенные изменения в спектре полярных и нейтральных липидов. В частности наблюдается увеличение лизоформ фосфолипидов на 30%, фосфатидной кислоты на 20% и общего холестерина на 20% на фоне незначительных уменьшений отдельных фракций макрокомпонентов фосфолипидов (фосфатидилхолина и фосфатидилэтаноламина) и активных минорных компонентов (фосфатидилсерина и фосфатидилинозита). Повышение лизоформ фосфолипидов и фосфатидных кислот при воспроизведении модели НДС указывает на активацию фосфолипаз, что, очевидно, влияет на состояние микроокружения ацетилхолиновых рецепторов клеток мозга и на нейропластичность нервных клеток в целом. Известно, что увеличение холестерина влияет не только на вязкость мембран клеток, но и на образование агрегатов апопротеина β , что, вероятно, является важным фактором при воспроизведении модели НДС. Обнаружено также, что при

воспроизведении модели НДС наблюдается активация окислительных процессов в исследованной ткани: в частности, увеличение первичных (диеновых конъюгатов) и вторичных продуктов окисления (МДА).

Таким образом, при воспроизведении модели спорадического НДС наблюдаются изменения липидного спектра не только в плазматической мембране обонятельной луковицы, но и, возможно, в рафтах инсулиновых рецепторов, что характерно для клинической картины спорадического НДС (болезнь деменция и Альцгеймер): инсулинорезистентность и нарушение обоняния.

ВЛИЯНИЕ СУММЫ ПОЛИСАХАРИДОВ ИЗ *FERULA KUHISTANICA* НА СИСТЕМУ СвёрТЫВАНИЯ КРОВИ

Саидходжаева Д.М. Сыров В.Н.

Узбекистан, Ташкент, Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АНРУз

Поиск препаратов, используемых для фармакокоррекции нарушенных реологических свойств крови, особенно у кардиологических больных, является актуальной задачей современной фармакологией. В настоящем сообщении приводятся данные, полученные при изучении в соответствующем плане суммы полисахаридов, выделенных из ферулы кухистанской (*Ferula kuhistanica*).

Материалы и методы. Исследуемую сумму полисахаридов (СП) вводили животным (кролики –самцы массой 2,5-3 кг) перорально в дозе 250 мг/кг однократно и в течение 7 дней. Референс – препаратом служил курантил [производитель «Berlin – chemie (Menarini Group)»], который вводили аналогичным образом в дозе 25 мг/кг. Об изменении процесса свёртывания крови судили по записям тромбоэластограмм на тромбоэластографе ТРОМБ-2.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты показали, что СП, начиная с 60 минуты введения вызывает понижение свёртываемости крови, достигающей своего максимума к 180 минуте, когда время реакции крови (R) увеличивался на 78%, время образования сгустка (K) – на 32%, а общее время свертывания крови (R+K) – на 110%. Максимальная амплитуда (МА), индекса гиперкоагуляции (Ci) – $[MA/(R+K)]$ и коэффициент эластичности сгустка (E) – $[(MA/100-MA)] \times 100$ имели четкую тенденцию к уменьшению. Через сгустки после однократного введения СП их гипокоагуляционный эффект ослабевает и определяемые показатели практически вернулись к исходному уровню. Надельное введение СП кроликам способствовало сохранению пониженной свертываемости крови на всём протяжении эксперимента. Такие показатели тромбоэластограмм как R – увеличивались на 86%; K- на 44%; R + K – на 130% ($p < 0,05$). Другие рассматриваемые показатели, также как и при однократном введении СП были понижены. Через 7 суток после отмены введения суммы полисахаридов из *F. kuhistanica* показатели свёртываемости крови хотя и оставались сдвинуты в сторону гипокоагуляции, но, как правило достоверно не

отличалось от исходных уровня. Сравнение эффекта СП с действием курантила, относящегося к достаточно эффективным антиагрегантам (М.Д. Машковский, 2008) показало, что соответствующая активность последнего несколько выше. Гипокоагуляционный эффект курантила также начинал проявляться с 60 минуты, однако достигал максимума после однократного введения уже к 120 минутам, что проявлялось увеличением показателей R, K, R+K на 88; 44 и 132% и уменьшением показателей: MA, Si и E на 7,2; 35,0 и 19,2% ($p < 0,05$) соответственно. Действие выявлялось и через сутки. При курсовом введении курантила его гипокоагуляционное действие проявлялось, как и при введении СП, в более выраженной степени. Показатели R, K, R+K, MA, Si и E изменялись на 110; 67; 177; 16,8; 62 и 38,2% ($p < 0,05$). Через 7 дней все исследуемые показатели свертываемости крови сохранялись на прежнем уровне.

Таким образом, сумма полисахаридов из *F. kuhistanica*, проявляющая действие близкое к эффекту курантила, может рассматриваться как перспективное антикоагуляционное средство.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НУТРИГЕНЕТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В НАУКЕ, МЕДИЦИНЕ И ФИТНЕСЕ

Самусева Т.В.

РФ, Москва, ООО НПФ "Литех"

Избыточный вес одна из актуальных проблем здравоохранение в современном мире. Причины избыточного веса несбалансированное питание, недостаточная физическая активность, особенности микрофлоры кишечника и генетические факторы.

В докладе представлены результаты интеграции нутригенетического тестирования с индивидуальными фитнес-программами.

Материалы и методы. Выделение ДНК из буккального эпителия с использованием Набора реагентов для экспресс-выделения ДНК из буккального соскоба «ДНК-БС-экспресс»; проведение ПЦР с детекцией в режиме реального времени с использованием Набора реагентов для выявления полиморфизмов в генах PPARG, ADRB2, ADRB3, FABP2 «НУТРИГЕНЕТИКА» на амплификаторе CFX-96 (Bio-Rad Laboratories); обработка результатов с помощью программного обеспечения «НУТРИГЕНЕТИКА НПФ "Литех"».

Результаты и обсуждения. В ходе работы разработана схема внедрения генетического тестирования в практику работы фитнес-центра. Генетическое тестирование помогает заменить инструмент фитнес-консультирования "дневник питания" и ускорить достижение результат тренировок.

РЕГИСТРАЦИЯ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИНДУЦИРОВАННОЙ ИШЕМИИ И РЕПЕРФУЗИИ У КРЫСИНОЙ МОДЕЛИ ИНСУЛЬТА

Сариев А.У.¹, Солдатова А.В.^{1,2}, Баев А.Ю.¹

¹ Центр Передовых Технологий при Министерстве высшего образования, науки и инноваций РУз

² Ташкентский Государственный Технический Университет им. И. Каримова

Резкое снижение мозгового кровотока вызывает нарушение активности нейронов, которая зачастую ведет к необратимой гибели многих клеток. Большинство *in vivo* методов исследования воздействия ишемии на мозг направлены на выявление последствий, а не самого процесса. Вследствие чего мы мало знаем как реагирует сложная взаимосвязанная клеточная сеть мозга на ишемический инсульт. В данном исследовании мы использовали разработанную нами систему электроэнцефалографии (ЭЭГ) у крыс для регистрации нейрональной активности на модели ишемического инсульта.

Материалы и методы. Модель ишемического инсульта на крысах создавалась на основе классического метода окклюзии средней мозговой артерии. Данный метод предполагает закупорку средней мозговой артерии на 2 часа введением филамента во внутреннюю сонную артерии грызуна в условиях ингаляционной анестезии. Электроды для регистрации нейрональной активности были зафиксированы над правой и левой моторной корой, в бассейне средней мозговой артерии. Регистрация проводилась непрерывным методом, с частотой записи 250 герц. Анализ полученных сигналов был проведен с помощью собственного алгоритма на языке Matlab.

Результаты и обсуждение. Запись мозговой активности условно был поделен на несколько этапов: контроль (до ишемии), перевязка общей сонной артерии слева (частичное снижение кровотока), окклюзия средней мозговой артерии слева (полная локальная ишемия), период реперфузии. Частотно-компонентный анализ показал снижение активности левой моторной коры на 54% сразу после введения филамента, и наоборот увеличение амплитудных показателей правого полушария на 37% в сравнение с контрольным периодом. Примечательно, что реперфузия усилила разрыв между активностью левого (64%) и правого (140%) полушария, в большинстве за счет гиперактивности правого (не ишемизированного) полушария. Снижение активности левого полушария можно объяснить резким падением метаболизма в нервных клетках. Данный показатель может быть использован для верификации окклюзии средней мозговой артерии во время операции. Гиперактивность правого полушария может быть вследствие компенсаторных механизмов или нарушении сдерживающей обратной системы связи с ишемизированным полушарием.

ВЛИЯНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ УСЛОВИЙ В РАЗВИТИИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА У КРЫСИНОЙ МОДЕЛИ

Солдатова А.В.^{1,2}, Хатамова А.Э., Сариев А.У.¹, Баев А.Ю.¹

¹Центр Передовых Технологий при Министерстве высшего образования, науки и инноваций РУз

²Ташкентский Государственный Технический Университет им. И. Каримова

Ежегодно в Узбекистане регистрируется более 60 тысяч случаев инсульта и, к сожалению, однозначного подхода к лечению данной проблемы не существует. Модель инсульта на крысах — это экспериментальная модель, применяемая для понимания причин, механизмов развития и поиска возможных методов лечения инсульта у людей. Но большинство результатов исследований на животных плохо транслируется в клиническую практику. Возможной причиной несоответствия результатов клинических и *in vivo* исследований может быть несовершенство моделей инсульта у животных. В нашем исследовании мы модифицировали классический метод вызванного ишемического инсульта у крыс, чтобы приблизить методику к естественным условиям.

Материалы и методы. Модель ишемического инсульта на крысах создавалась на основе классического метода окклюзии средней мозговой артерии. Данный метод предполагает закупорку средней мозговой артерии на 2 часа введением филамента во внутреннюю сонную артерии грызуна в условиях ингаляционной анестезии с подачей концентрированного кислорода. Для модификации мы заменили кислородный концентрат обычным воздушным потоком при помощи регулируемого воздушного насоса. Также был испытан метод пробуждения животного на время окклюзии, где операционная рана временно зашивалась и животное помещалось в родную клетку.

Результаты и обсуждение. Сравнение результатов трех видов условий проведения операции: с подачей концентрата кислорода, обычного воздуха и пробуждение на время закупорки артерии, показало различную степень поражения. Использование обычного воздуха вместо кислородного концентрата увеличивало ишемическое поражение мозга у крысы. Так как мозг не насыщался большим количеством кислорода, как при подаче чистого кислорода. Подача обычного воздуха приблизила естественные условия, что дало больший процент поражения мозга и более адекватные результаты по когнитивно-двигательным тестам. Более того, пробуждение от наркоза в период окклюзии привело к самому большому поражению при одинаковой длительности окклюзии, что зачастую приводило к тяжелым неврологическим нарушениям или даже к летальному исходу. Данный результат можно объяснить сниженным потреблением кислорода и энергетических субстратов из-за подавления активности нейронов во время ингаляционного наркоза, что может вызвать значительные искажения в сравнение с естественным процессом развития ишемического инсульта.

Данная модификация условий позволяет получить сопоставимое поражение мозга в более короткий период окклюзии, экономя время и ресурсы. Но самое главное модель становится намного ближе к естественному течению

ишемического инсульта, что позволит в дальнейшем получить более достоверные данные о патофизиологии и методах лечения данного заболевания.

ПОЛИМОРФИЗМЫ ГЕНОВ *SOD2* (RS4880), *CAT* (RS7943316 И RS1001179), *GSTP1* (RS1695) И *NF-KB* (RS28362491) У ПАЦИЕНТОВ С РАКОМ ЛЕГКОГО

Станкевич Ю.С., Щаюк А.Н., Андреева И.Н.

Беларусь, Минск, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

Рак легкого (РЛ) занимает второе место по частоте встречаемости и первое место по смертности среди всех онкологических заболеваний. Развитие РЛ чаще всего является следствием воздействия экзогенных факторов в совокупности с мутациями в генах антиоксидантной защиты организма.

В легочной ткани основным ферментом, защищающим ее от воздействия активных форм кислорода (АФК), является супероксид дисмутаза 2 (*SOD2*), которая обезвреживает супероксид-анион до пероксида водорода и кислорода. После чего каталаза (*CAT*) переводит пероксид водорода в воду. Таким образом формируется система детоксификации O_2^- , избыток которого приводит к окислительному стрессу и повреждениям клеток. Глутатион-S-трансфераза p1 (*GSTP1*) является ферментом, участвующим в реакциях биотрансформации ксенобиотиков, таких, как продукты перекисного окисления липидов и канцерогены. Важную роль в защите организма от различных заболеваний играет ядерный транскрипционный фактор каппа В (*NF-kB*), который активирует гены, ответственные за пролиферацию клеток и развитие воспалительных процессов, тем самым вызывая иммунный ответ.

Мутации и полиморфизмы в вышеописанных генах способны привести к снижению активности кодируемых ими ферментов, что снизит сопротивляемость организма активным формам кислорода и токсичным веществам. Следствием этих событий могут стать различные заболевания дыхательных путей, в том числе и рак легкого.

Материалы и методы. В исследование были включены 137 образцов ДНК пациентов с раком легкого в возрасте 55 – 90 лет, из которых 62 пациента с плоскоклеточным РЛ и 46 – с аденокарциномой, и 164 образца ДНК людей без онкологических заболеваний в возрасте старше 90 лет. Для молекулярно-генетического анализа полиморфизмов использовались следующие методы:

- rs 7943316 *CAT* и rs1695 *GSTP1* – ПЦР-ПДРФ;
- rs4880 *SOD2* – ПЦР в режиме реального времени;
- rs1001179 *CAT* – секвенирование по Сэнгеру;
- rs28362491 *NF-kB* – фрагментный анализ.

Статистическая обработка осуществлялась посредством онлайн-инструмента SNPStats и программы InStat. Различия считались статистически значимыми при p -value < 0.05 для χ^2 с поправкой Йетса.

Результаты и их обсуждение. Сравнение исследуемых групп показало отсутствие достоверных различий между частотами распределения анализируемых полиморфизмов между пациентами и контрольной группой. Однако сравнение комбинаций генотипов были выявлены следующие различия между группами. Так, сочетание генотипа C/C rs1001179 гена *CAT* и генотипа del/del rs28362491 гена *NF-kB* достоверно чаще встречались вместе в группе пациентов с РЛ (OR 1.865; 95%CI 1.044 – 3.332, p-value = 0.0487). Другой комбинацией со статистически значимыми различиями было сочетание генотипа T/T rs4880 гена *SOD2* с генотипом C/C гена rs7943316 гена *CAT*: данная комбинация достоверно чаще встречалась у людей контрольной группы (OR 0.4034; 95%CI 0.1941 – 0.8383, p-value = 0.0202).

Группа пациентов с раком легкого включала в себя пациентов с двумя гистологическими типами РЛ - плоскоклеточный РЛ и аденокарцинома. Эти два гистологических типа характеризуются различной этиологией заболевания. Считается, что в развитии плоскоклеточного РЛ основной причиной является курение и факторы окружающей среды, причиной развитие аденокарциномы связывают с наличием соматических мутаций в ткани легкого. В нашем исследовании показано, что у пациентов с плоскоклеточным РЛ достоверно чаще чем у пациентов с аденокарциномой встречаются носители генотипа A/A rs 7943316 гена *CAT* (OR 5.30; 95%CI 1.34 – 20.91, p-value = 0.031), генотипа C/C rs1001179 гена *CAT* (OR 2.513; 95%CI 1.121 – 5.633, p-value = 0.0396) и генотипа del/del rs28362491 гена *NF-kB* (OR 13.64; 95%CI 1.65 – 112.80, p-value = 0.0025).

Таким образом, результаты исследования показали, что однонуклеотидные замены в гене каталазы и инсерционно-делеционный полиморфизм гена *NF-kB* повышают риск развития рака легкого, и в первую очередь риск развития плоскоклеточного РЛ. Делеция трех нуклеотидов в промоторной области гена *NF-kB* способна приводить к снижению его транскрипционной активности, что влечет за собой изменение активности генов, которые активирует данный фактор. Можно предположить, что состояние антиоксидантной системы организма сильно влияет на его способность противостоять факторам внешней среды, а нарушения в исследуемых генах могут способствовать возникновению и развитию рака легкого. Кроме того, необходимо учитывать состояние антиоксидантной системы пациента при назначении химиотерапевтического лечения.

УРОВЕНЬ ЦИТОКИНА TNF- α В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА

Таштемиров А.Э., Ибрагимова Э.А., Ибрагимов З.З., Алимов Т.Р., Иргашева С.У, Ишанходжаев Т.М., Шамансурова З.М., Саатов Т.С.

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

РСНПМЦ гематологии МЗ РУз

В последние годы интенсивно изучается роль цитокина - фактора некроза опухолей (TNF- α) - в патогенезе ряда заболеваний человека. Установлено, что TNF- α играет роль ключевого провоспалительного медиатора, вовлеченного в развитие инсулинорезистентности и патогенез сахарного диабета (СД) 2 типа. Имеются данные о проатерогенных свойствах TNF- α , его участии в формировании метаболизма липидов и развитии атерогенной дислипидемии. Показано, что TNF- α определяет концентрацию триглицеридов в плазме крови, способствуя понижению уровня ХСЛПВП и повышению уровня ХСЛПНП. Повышенный уровень TNF- α блокирует передачу сигналов инсулина посредством фосфорилирования серина в субстрате инсулинового рецептора-1 и индуцирует резистентность к инсулину в адипоцитах и периферических тканях, что приводит к нарушению биологического действия инсулина и развитию СД 2 типа. TNF- α является одним из триггерных факторов в развитии ожирения, сахарного диабета и его осложнений. Исследование содержания TNF- α в периферической крови имеет важное значение при оценке степени развития осложнений СД 2 типа.

Методы исследования. В исследовании принимали участие больные СД 2 типа, находящиеся на стационарном лечении. На основании клинических данных все пациенты были разделены на 2 группы: в первую были включены пациенты без осложнений СД 2 типа, вторую составили пациенты с диабетической нейропатией. В контрольную группу включены лица без диабета. Концентрацию цитокина TNF- α определяли в сыворотке крови методом твердофазного иммуноферментного анализа с помощью тест-систем Вектор-Бест (Россия). Измерения производили на микропланшетном фотометре MR96 (Mindray, Китай).

Результаты. Биологические эффекты TNF- α зависят от его концентрации. TNF- α определяется в крови на самых разных этапах воспалительного процесса. Повышение уровня TNF- α в крови является специфическим маркером развития нарушения углеводного обмена. Результаты определения содержания TNF- α в сыворотке крови исследуемых групп методом ИФА показало, что как у больных без осложнений СД 2 типа ($3,05 \pm 0,44$ пг/мл), так и у больных с диабетической нейропатией, наблюдается достоверное ($p < 0,05$) повышение концентрации TNF- α в сыворотке крови по сравнению с лицами без диабета ($1,1 \pm 0,05$ пг/мл). Так, у больных с умеренной степенью диабетической нейропатии уровень TNF- α составлял $3,62 \pm 0,89$ пг/мл, а при тяжелой степени заболевания $7,13 \pm 1,14$ пг/мл. Выявлена прямая зависимость между уровнем TNF- α и содержанием глюкозы, HbA_{1c}, триглицеридов и ХСЛПНП в крови больных СД 2 типа.

Из полученных результатов следует, что при СД 2 типа в сыворотке крови больных наблюдается достоверное повышение концентрации TNF- α . Установлено, что при развитии осложнений СД 2 типа, в частности, при диабетической нейропатии, содержание этого цитокина в сыворотке крови

больных находится в прямой зависимости от степени выраженности заболевания.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ ХЛОПЧАТНИКА

Тожибоева Д.И., Ражапов Ф.С., Салахудинов И.Б.

Узбекистан, Ташкент, Академия Наук Республики Узбекистан

Центр геномики и биоинформатики

Засоление почв превратилось в ключевой фактор, препятствующий развитию сельского хозяйства, его воздействие на растения, как и при засухе - препятствует корням осуществлять свою осмотическую активность. Проблема засоленности почв Узбекистана усугубляется поливом: под действием высоких температур происходит испарение избыточной влаги. Высокая концентрации соли в результате первичного (омический стресс) и вторичного (дисбаланс ионов) солевого стресса может привести к гибели растения.

Солеустойчивость растений — это способность произрастать и проходить полный жизненный цикл развития на субстрате, содержащий высокие концентрации солей, такие растения в науке называются галофитами.

Получение солеустойчивых и более продуктивных культур на протяжении долгого времени осуществлялось средствами традиционной селекции. Однако, из-за мультигенной природы солеустойчивости и низкой наследственной изменчивости основных культур, эффективность применения традиционной селекции ограничено. Поэтому, в последнее время, инновационные подходы в области биотехнологии и молекулярной генетики играют ключевую роль в получении солеустойчивых растений.

Растения используют различные механизмы устойчивости к солевому стрессу, например, удаление соли или аккумуляция ионов в различные компартменты ткани, вакуоли или старые листья, продукция осмолитов. Среди прочих генов, связанных с солеустойчивостью, особый интерес представляют SOS (Salt Overly Sensitive)- гены, играющую важную роль в выведения Na^+ и его транспорте на длинные расстояния (от корней до побегов). Эти гены были охарактеризованы во многих растениях (арабидопсис, тополь, нут, помидор, рис, и др.), однако на хлопчатнике они не изучались.

С целью обстоятельного изучения механизмов солеустойчивости хлопчатника необходимо, используя ПЦР в реальном времени, исследовать уровни экспрессии ряда генов семейства SOS (Salt Overly Sensitive): SOS1, SOS2, SOS3. SOS1 кодирует Na^+/H^+ канал, играющую важную роль в выведении Na^+ , и участвующий в его транспорте на длинные расстояния (от корней до побегов). SOS3 кодирует Ca^{2+} связывающий белок, функционирующий как кальциевый рецептор солеустойчивости. SOS3 образует комплекс с SOS2 – серин/треониновую протеинкиназой, которая фосфорилирует и активизирует SOS1.

Материалы и методы. Для выявления генов солеустойчивости растений активно используется метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Этот метод молекулярной биологии основан на способности фермента ДНК-полимеразы осуществлять амплификацию определенного участка ДНК *in vitro*, при условии введения в состав реакционного буфера всех необходимых компонентов (праймеры, буферный раствор, раствор нуклеотидов, проба ДНК или кДНК). ПЦР метод лежит в основе многих методов исследований, в частности, метода полимеразной цепной реакции после обратной транскрипции (ОТ-ПЦР). ОТ-ПЦР характеризуется высокой чувствительностью и используется для относительной количественной оценки экспрессии индивидуальных генов на уровне мРНК (матричная РНК): чем активнее ген, тем больше производится мРНК, что можно оценить с помощью обратной транскрипцией и последующей ПЦР в реальном времени с полученной кДНК (комплементарная ДНК) и использованием специфичных зондов.

Результаты и их обсуждение. Стрессоустойчивость растений можно анализировать как классическими, так и на молекулярном уровне, в том числе и оценкой уровня экспрессии целевых генов, которая может изменяться в ответ на воздействие стрессового фактора. Для оценки уровня экспрессии таких генов используется достаточно точный количественный метод – ПЦР в реальном времени.

Нами уже была и изучена генетическая структура генов семейства SOS. На основании этих данных были разработаны специфические праймеры и зонды для каждого из генов семейства. Также нами были оценена солеустойчивость 24 местных коммерческих сортов. Основываясь на этом были отобраны два контрастных сорта (устойчивый и не устойчивый), была выделена тотальная РНК из этих сортов, на матрице которой была синтезирована кДНК, которая затем использовалась для оценки уровня экспрессии целевых генов при помощи ПЦР в реальном времени и использованием указанных выше праймеров и зондов. Полученные результаты показали, что уровень экспрессии устойчивого сорта существенно отличались от чувствительного сорта для генов SOS1 и SOS2 (более чем на 90%), а для SOS3 разница составила 39%. На данный момент идет оценка уровня экспрессии генов семейства SOS для 12 сортов хлопчатника с разными показателями солеустойчивости.

Таким образом, данный подход позволит не только расширить уже имеющиеся фундаментальные знания, но использовать новые знания для разработки технологий повышения солеустойчивости хлопчатника и использовать для создания солеустойчивых сортов хлопчатника.

**КУЗГИ ЮМШОҚ БУҒДОЙ НАВЛАРИНИНГ ШЎРЛАНИШГА
ЧИДАМЛИЛИК ДАРАЖАСИНИ WSSR МАРКЕРЛАРИ ЁРДАМИДА
БАҲОЛАШ**

Хамраев Н.У.¹, Жуманиёзова Л.Х.², Кушанов Ф.Н.³

¹Ўзбекистон, Хива, Хоразм Маъмун академияси

²Ўзбекистон, Урганч, Урганч Давлат университети

³Ўзбекистон, Ташкент, Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси
институту

Абиотик стресс омилар 50% дан ортиқ ўсимликларга салбий таъсир қилади ва улар орасида тупроқ шўрланиши кўп миқдорда ўсимлик ва ҳосилни йўқотилишига сабаб бўлади. Экин майдонларининг 33% га яқин тупроқлари турли даражада шўрланган бўлиб, иқлимнинг кескин ўзгариши бу миқдорни жадаллаштиришига олиб келмоқда.

Шўрланиш стресси ўсимликларнинг икки ривожланиш босқичида кучли салбий таъсир кўрсатади. Биринчи босқич ёш ўсимлик ниҳолларининг илдиз системаси энди ривожланаётган даврда кечади. Бунда, осмотик босимнинг тупроқ таркибида ошиши натижасида илдиз ўзига етарли сув миқдорини ололмаслик оқибатида вужудга келади. Иккинчиси эса, ионнотоксик босқич бунда ўсимликларнинг эски баргларида Na миқдори концентрациясининг ошиши билан кечади.

Юмшоқ буғдой (*Triticum aestivum* L.) бутун дунёда енг муҳим учта экиндан бири ҳисобланади ва унинг ҳосилдорлигига тупроқ шўрланиши кучли салбий таъсир қилади. Тупроқ шўрланишига чидамли буғдой навларини яратиш ҳосилдорликни ошишига олиб келади. Янги навларни яратишда геном селекциясидан фойдаланиш ушбу жараёни аниқ ва тез бажаришга ёрдам беради.

Тадқиқот объекти. Кузги юмшоқ буғдойнинг маҳаллий ва хориж селекциясига мансуб 20 та Чиллаки, Яксарт, Бўзқалъа, Ёнбош, Дўстлик, Акбар, Туркистон, Марс-1, Retezat, MV-Nemere, Kate-A1, Konya 2002, Краснодарская-99, Половчанка, Восторг, Тобор, Фортуна, Крошка, Память, Безостая-1 навлардан фойдаланилди.

Тадқиқот услублари. Нав намуналаридан ДНК ажратиш олиш учун навлар 15 кун давомида 24°C да иқлим назорати остида ўстирилди. Тадқиқот намуналаридан геном ДНК ажратишда СТАВ услуби қўлланилди. Буғдой навлари ўртасидаги ўзаро генетик полиморфизмни аниқлаш учун буғдой учун специфик ҳисобланаган WSSR микросателлит (SSR) маркерлар тўпламининг 18 жуфт праймерлардан фойдаланилди. Полимераза занжир реакцияси (ПЗР) (hot-start wheat дастури) ишчи аралашмаси 10 µл ҳажмда тайёрланди. ДНК концентрацияси 0,9% агароза гелида, аниқ (25 нг/µл) концентрацияли лямбда (λ) фагининг ДНКсига визуал тарзда таққосланиб, гел-электрофорез усули ёрдамида аниқланди. Сўнгра, ПЗР амплификация маҳсуллари 2,5 % агароза гелида 100 В электр кучланишда 80 дақиқа давомида горизантал электрофорезга қўйилди.

Тадқиқот натижалари. Шўрланишга чидамлилиқни бошқарадиган WSSR (Wheat Simple Sequence Repeats) WSSR_001, WSSR_002, WSSR_003, WSSR_004, WSSR_005, WSSR_006, WSSR_007, WSSR_008, WSSR_009, WSSR_010, WSSR_042, WSSR_044, WSSR_075, WSSR_079, WSSR_098, WSSR_109, WSSR_112 ва WSSR_115 маркерларидан фойдаланиб навлар

баҳоланганда, WSSR_009, WSSR_044 ва WSSR_098 маркерларида навларда полиморфизм мавжудлиги кузатилди. WSSR_044 маркеридан энг кўп полиморф генотиплар Чиллаки, Бўзқалъа, Ёнбош, Марс-1, Половчанка, Фортуна, Крошка, Память ва Retezat каби навларда аниқланди. Қолган 15 та WSSR маркерлари мономорф натижани берди.

Хулосалар. Шўрланишга чидамлик билан алоқадор генлар асосида SSR маркерлари ёрдамида шўрланишга чидамли кузги юмшоқ буғдой навлари полиморф ёки мономорф эканлиги аниқланди. Шўрланишга чидамликни бошқарадиган 18 та WSSR маркерларидан фойдаланиб навлар баҳоланганда, WSSR_009, WSSR_044 ва WSSR_098 маркерларида навларда полиморфизм мавжудлиги кузатилди. Қолган 15 та маркер мономорф натижани берди. Илмий тадқиқотларда 20 та кузги юмшоқ буғдой нав намуналари 140 дан ортиқ WSSR маркерлари ёрдамида таҳлил қилиш режалаштирилган. Тадқиқотлар давом эттирилмоқда.

ОДАМ ФИБРОБЛАСТЛАРИДА PRUNE1 МУТАЦИЯСИНИНГ НООРГАНИК ПОЛИФОСФАТЛАР МИҚДОРИ ВА ХУЖАЙРА БИОЭНЕРГЕТИКАСИГА ТАЪСИРИ

Хасанов Ф.А.¹, Ангелова П.Р.², Баев А.Ю.¹, Абрамов А.Ю.²

¹Ўзбекистон, Тошкент, Илғор технологиялар маркази

²Буюк Британия, Лондон, UCL Institute of Neurology

Ноорганик полифосфатлар (Поли-Ф) ортофосфат кислота қолдиқлари (Pi) дан ташкил топган, барча даражалардаги организмларда учрайдиган, қадимий полимерлар бўлиб, занжир узунлиги 3 тадан бир неча мингтагача етиши мумкин. Ҳозирги кунда сутэмизучилар хужайраларида Поли-Ф метаболизмида иштирок этувчи ферментлар тўла ўрганилмаган бўлсада, АТФ синтаза, ишқорий фосфатаза ва PRUNE1 оқсиллари полифосфатаза хусусиятини намоён қилиши қисман кўрсатиб берилган. PRUNE1 оқсили хужайра миграциясини тартибга солишда иштирок этадиган фосфоэстераза (DHN) оқсили супероиласи аъзоси бўлиб, ушбу оилага ачитқи экзополифосфатазаси ҳам киради. Ушбу фермент *in vitro* шароитида 3 ёки 4та фосфат қолдиғидан иборат полифосфатларга нисбатан экзополифосфатаза хусусиятини намоён қилиши ўрганилган. PRUNE1 генининг гомозигота ёки гетерозиготали мутациялари микроцефалия, гипотония ва турли хил мия етишмовчилиги каби нейроривожланиш бузилишларига олиб келиши аниқланган. Ушбу ишда биз PRUNE1 гени мутацияга учраган беморлар хужайралари билан соғлом донорлар хужайраларидаги Поли-Ф миқдори, глутатион миқдори ва митохондрия мембрана потенциали даражаларини ўзаро солиштирма таҳлилинини амалга оширдик.

Материаллар ва усуллар. Тадқиқот материаллари сифатида PRUNE1 гени мутацияга учраган беморлар ажратиб олинган фибробласт хужайралари ҳамда соғлом донорлар фибробласт хужайраларидан фойдаланилди. Тажрибалар JC-D7, TMRM, MCV флуоресцент зондлари иштирокида Retiga Q

Imaging CCD камерали флуоресцент микроскоп ёрдамида ҳамда конфокал тасвирлар учун META детекцион системали Zeiss 710 VIS CLSM флуоресцент микроскопи ёрдамида амалга оширилди. Олинган тасвирлар Andor IQ ва Zen дастурларида қайта ишланиб, таҳлил натижалари олинди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Тажрибаларда бемор ва соғлом хужайралар ўзаро солиштирилганда глутатион миқдори бемор хужайраларида контролга нисбатан 60 % га камлиги аниқланди. Конфокал микроскопия ёрдамида олинган натижаларда митохондриал мембрана потенциали даражаси бемор фибробластларида соғлом хужайраларга нисбатан ўртача 25-30% га паст эканлиги маълум бўлди. Ноорганик полифосфатлар миқдори эса соғлом хужайраларда беморларга нисбатан 3-8 баробар юқори эканлиги аниқланди. Ушбу тажриблардан кўриниб турибдики, PRUNE1 мутацияси хужайрада ноорганик полифосфатлар метаболизмига кучли таъсир этади, ва шу орқали билвоста хужайра биоэнергетикасига ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Бу эса патологик жараёнларда ноорганик полифосфатлар ва уларнинг метаболизмида қатнашадиган фермент тизимларининг ролини янада чуқурроқ ўрганиш долзарб масала эканлигини кўрсатади.

ГЕНОМЛАРАРО ДУРАГАЙЛАРДА ЧАНГ ҲАЁТЧАНЛИГИ ТАҲЛИЛИ

Холова М.Д.¹, Ахмедова Н.С.¹, Кушанов Ф.Н.^{1,2}

¹ЎЗР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти

²Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Ёввойи ғўза турлари геноми мавжуд ғўза навларини генетик жиҳатдан яхшилаш учун зарур бўладиган генлар манбаи ҳисобланади. Ҳар хил турларга мансуб шаклларни чатиштириш натижасида олинган дурагайлар узок дурагайлар дейилади. Бундай дурагайлаш қимматли хўжалик белгилари яхшиланган шакллар олиш имкониятини ошириш учун амалий ва назарий аҳамиятга эга.

Ғўза селекционер тадқиқотчилари дуч келадиган асосий муаммолардан бири ўзаро узок шаклларни чатиштиришда олинадиган дурагайларнинг бепуштлигидир. Ўсимликлар чанг ҳаётчанлиги бевосита ҳосилдорлик кўрсаткичига, селекция ишларининг самарадорлиги эса кўп жиҳатдан гулчанглارнинг сифатига боғлиқ бўлади. Кўплаб тадқиқотларда диплоид вакиллар тетраплоид даражага ўтказилганда чанг ҳаётчанлиги кўрсаткичлари ўртача 2-3 мартага пасайиши аниқланган.

Ушбу мақолада узок шаклларни чатиштириш натижасида олинган дурагайлардаги бепуштлик тушунчаси ва бу ҳодисага ҳисса қўшадиган омиллар ҳақида сўз боради.

Тадқиқот объекти сифатида қуйидаги ғўза турларига мансуб намуналар олинди: *G. herbaceum* subsp. *frutescens* (A₁ геном), *G. anomalum* Wawra (B геном), *G. stocsi* Mast. (E геном) ҳамда улар иштирокидаги геномлараро дурагай шакллар.

Чанг ҳаётчанглигини аниқлаш учун куннинг биринчи ярмида, кундузи соат 10-11 лар оралиғида яхши очилган, чанглари етилган гуллар йиғиб олинди. Препаратлар янги чанг доналаридан тайёрланди, бўяш учун ацетокармин бўёғидан фойдаланилди. Фертил чанг доначалари яхшироқ бўялиши учун Петри идишларига солиниб, совутгичда бир сутка сақланди. Ҳар бир препаратнинг 10 та кўриш майдонидан олинган натижалар статистик таҳлил қилинди. Цитологик таҳлиллар ўтказишда Leica EC3 фотокамерали Leica CM E микроскопдан фойдаланилди.

Дурагай бепуштлик деганда ўсимликдан яшовчан авлод олишга қодир эмаслиги тушунилади. Бу турлараро шаклларни чатиштиришда тез-тез учрайдиган ҳодиса бўлиб, репродуктив авлод олишда бирмунча генетик тўсиқларга учрайди. Узоқ шаклларни чатиштириш натижасида олинган дурагайларда учрайдиган бепуштликка эса, генетик жиҳатдан мос келмаслик, пloidлик жаражасидаги тафовут, эпигенетика ва бошқа бир қанча омиллар сабаб бўлади.

Тадқиқотлар натижасида ўрганилган чанг ҳаётчанлиги $F_1G. herbaceum$ subsp. *frutescens* × *G. anomalum* Wawга дурагай комбинациясида 60,49-85,38%, $G. herbaceum$ subsp. *pseudoarboreum* × *G. anomalum* Wawга дурагай комбинациясида эса 50,27-65,01% гача бўлган нисбатан паст кўрсаткичлар аниқланди.

Шундай қилиб, ўрганилган иккита комбинацияга тегишли 10 та ўсимликда чанг ҳаётчанлиги таҳлили натижасига кўра фақатгина битта дурагай ўсимликда юқори кўрсаткич қайд этилди ($F_1G. herbaceum$ subsp. *frutescens* × *G. anomalum* Wawга -85,38%). Қолган ўсимликларда аниқланган чанг ҳаётчанлигининг паст даражаси, чатиштиришга жалб этилган ота-она шаклларида яширин структуравий хромосома ўзгарувчанлиги мавжудлигидан далолат беради.

Чатиштиришларга жалб этилган ота она шаклларининг бой қимматли хўжалик белгиларини ноёб дурагайларга жамлаган ҳолда селекция ишлари учун бошланғич манбалар сифатида фойдаланиш соҳа ривожига катта хисса қўшади. Бундан ташқари ушбу дурагайлар кенг кўламли фундаментал тадқиқотлар ва инновацион ёндашувлар учун имкониятларни тақдим этади.

СТЕПЕНЬ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У БОЛЬНЫХ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ТИПА 2.

Цай Е.А¹., Цой В.Э¹., Курмаева Д.Н¹., Нуриддинов Ш.Ж¹., Халимова З.Ю²., Аляви Б.А³., Абдуллаев А.Х³., Узоков Ж.К³., Далимова Д.А¹.,
Хакимов Б.Б⁴.

¹Центр Передовых технологий

²НИИ эндокринологии им. Туракулова

³Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр терапии и медицинской реабилитации

⁴Копенгагенский университет

Диабет второго типа (СД2) — это серьезное и социально значимое заболевание, особенно распространенное и с высокой частотой роста, сопровождающееся увеличенным риском инвалидизации и преждевременной смертности. Диабет является одним из самых сильных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Ранняя инвалидизация и преждевременная смерть в связи со смежными сердечно-сосудистыми осложнениями документируются у 50% пациентов с диабетом первого типа и 80% людей с диабетом второго типа. Люди с диабетом часто подвержены риску инсульта, инфаркта и высокого артериального давления. Проблемы с сосудами в конечностях также являются распространенным осложнением при диабете, причем они могут развиваться без симптомов в течение нескольких лет.

Материалы и методы. В данном исследовании мы изучили медицинские записи 300 пациентов с диабетом второго типа. Средний возраст пациентов составлял 57,05 лет, с 146 (48,7%) мужчинами и 154 (51,3%) женщинами.

Результаты и их обсуждение. Исследование показало, что среди 300 пациентов 195 имели сочетающиеся сердечно-сосудистые заболевания, такие как артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца, при этом 182 пациента имели артериальную гипертензию, а 13 - ишемическую болезнь сердца. Среди мужчин с диабетом второго типа распространенность сердечно-сосудистых заболеваний составила 80 (41,6%) человек, из них 73 (40,1%) имели артериальную гипертензию, а 7 (53,8%) - ишемическую болезнь сердца. У женщин с диабетом второго типа, 115 (59%) имели сердечно-сосудистые заболевания, из них 109 (59,9%) имели артериальную гипертензию.

Эти результаты подчеркивают взаимосвязь между сахарным диабетом и сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также необходимость усиленной профилактики и контроля этих осложнений у пациентов с диабетом 2 типа.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВИТАСТЕРОИДОВ В КАЧЕСТВЕ ИММУНОСУПРЕССИВНЫХ СРЕДСТВ

Шахмурова Г.А., Сыров В.Н., Бобаев И.Д.

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АНРУз

Витастероиды представляют собой высокоокисленные стероидные лактоны, продуцируемые растениями некоторых родов семейства Solanaceae.

Материалы и методы. В работе исследованы ангунолид, 14 α – оксииксокарпанолид Д, выделение из *Physalis angulate*, физапубесцин и витафизанолид из *Physalis pubescens* и *Physalis viscosa* соответственно, а также датуралактон и витастромонолид из *Datura stramonium*. Об их иммуносупрессивной активности судили в двух сериях экспериментов. В культуре *in vitro* – по способности влиять на реакцию бласттрансформации лимфоцитов (РБТЛ) человека. Все соединения растворяли в 10% водном растворе диметилсульфоксида (ДМСО) и использовали в большом диапазоне концентраций. Лимфоциты для постановки опытов выделяли из крови доноров

центрифугированием в градиенте фиколла-пак. Детали проведения экспериментов описаны в работе В.В. Хоробрых и соавт. (1983).

В опытах *in vivo* – по сдвигам в количестве антителообразующих клеток (АОК) в селезенке мышей линии (СВА х С57BL/6) F1 массой 18-20г иммунизированных эритроцитами барана (внутрибрюшинно, 2×10^8 в объеме 0,2 мл). Исследуемые соединения вводили перорально в дозе 50 мг/кг через 24 часа после иммунизации, а через 96 часов после иммунизации их брали в опыт. Количество АОК определяли методом локального гемолиза в геле (N.K. Jerne, A.A. Nordin, 1963).

Результаты и их обсуждение. Было установлено, что в системе *in vitro* все исследуемые соединения угнетали стимулированную фитогемагглютинином (ФГА) реакцию бласттрансформации лимфоцитов во всем диапазоне использованных концентраций. Вычисленная нами по результатам экспериментов концентрация соединений, ингибирующая включение ^3H – тимидина в лимфоциты на 50% (приведена в скобках) позволила расположить их по активности в данном тесте следующим образом: ангуполид (5×10^{-15} М), физапубесцин (5×10^{-13} М), витафизанолид (7×10^{-8} М), 14α – оксииксокарпанолид Д (4×10^{-7} М), витастромонолид (7×10^{-6} М), 24,25 – эпоксивитаполид Д (7×10^{-6} М), датуралактон (7×10^{-5} М).

В опытах *in vivo* также было показано, что все исследованные витастероиды существенно влияют на иммунологическую реактивность организма. Под их влиянием достоверно ($p < 0,001$) уменьшалось количество АОК в селезенке мышей в ответ на иммунизацию их эритроцитами барана (эффект составлял 85-60%). Сопоставление результатов двух серий экспериментов показало, что иммуносупрессивная активность витастероидов, выявлена в опытах *in vitro*, в целом коррелирует с данными, отражающими эту же активность, полученными в опытах *in vivo*.

Таким образом, витастероиды в перспективе с могут найти применение в качестве эффективных иммуносупрессивных средств.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНДИДАТНЫХ ЛОКУСОВ, СВЯЗАННЫХ С СИНТЕЗОМ СУБЕРИНА В ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ ХЛОПЧАТНИКА (*G. HIRSUTUM*.)

**Шерматов Ш.Э., Усманов Д.Э., Абдугаффаров А.Т., Мирзахмедов М.Х.,
Убайдуллаева Х.А., Буриев З.Т., Абдукаримов А., Абдурахмонов И.Ю.**

Узбекистан, Ташкентская область, Центр геномики и биоинформатики АН РУз

Актуальность исследования. Суберин играет важную роль в сокращении углекислого газа (CO_2) в атмосфере Земли за счет его участия в углеродном цикле. Суберин представляет собой сложное, богатое углеродом органическое соединение, обнаруженное в клеточных стенках тканей растений, особенно в корнях. Суберин действует как поглотитель углерода, сохраняя значительные количества углерода в тканях растений, где он присутствует. Такое связывание углекислого газа происходит из-за устойчивости суберина к

разложению и деградации. Когда растения производят суберин и включают его в свои ткани, они эффективно удерживают углерод на длительное время, предотвращая его выброс в атмосферу в виде CO₂. В связи с этим усиление синтеза суберина в растениях через регуляцию генов отвечающих за его синтез является актуальной задачей.

Материалы и методы. В качестве растительного материала был использован хлопчатник линии Coker-312 (*Gossypium hirsutum* L.) На основе нуклеотидных последовательностей генома хлопчатника, гомологичных гену *ESB1* арабидопсиса и генетического вектора pHellsgate-8 была разработана РНКи-конструкция. Основой для проведения экспериментов по получению трансформированного растения путем соматического эмбриогенеза служила работа Sunilkumar G and K.S. Rathore (2001).

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что супрессия гена *ESB1* в арабидопсисе увеличивает образование суберина в корневых тканях. Исходя из этого, мы выбрали его в качестве кандидатного гена для данного исследования и на основе его нуклеотидных последовательностей клонировали гомологичный локус из генома хлопчатника, что позволило создать РНКи-конструкции pHellsgate-8::*ESB1*. РНКи-конструкция была трансформирована в агробактерию штамма LBA 4404, которая были использована для трансформации гипокотилей хлопчатника для последующего получения трансформированных растений через соматический эмбриогенез. Соматический эмбриогенез, приводящий к регенерации целого растения, является важным этапом любого метода трансформации растений, поскольку из каллуса каждая трансформированная клетка потенциально может дать растение. Этот метод включает в себя побуждение клеток к образованию эмбрионов путем их культивирования в определенных условиях с соответствующими гормонами и питательными веществами.

Из трансформированных гипокотилей в специальных питательных средах были получены устойчивые к канамицину трансгенные каллусные ткани, содержащие РНКи-векторные конструкции. Дифференциация клеток каллусов позволила получить эмбриониды из которых путем инициации образования корней и стеблей были получены растения хлопчатника T₀-поколения. В настоящее время ведутся работы по адаптации данных растений к почвенным условиям.

ПСИХОВЕГЕТАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННОГО СТРЕССА

Шорахматов Ш.Ш., Нурализода М.А., Халимова Ф.Т.

Таджикистан, Душанбе, кафедра нормальной физиологии ГОУ «ТГМУ им.Абуали ибни Сино»

Современное образование активно внедряет информационные технологии, усиливая информационную нагрузку на студентов медицинских вузов. Это может вызвать информационный стресс и связанные с ним

психовегетативные нарушения, влияя на качество обучения будущих врачей. Учитывая важность высокой концентрации и эмоциональной устойчивости в медицинской профессии, актуально изучать механизмы информационного стресса и разрабатывать методы его коррекции для здоровья и успешного обучения студентов.

Материалы и методы исследования. В исследование были включены 210 студентов второго курса ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» в возрасте от 18 до 20 лет, которые по методике Кимберли Янг были разделены на 2 группы: интернет зависимые (ИЗ) и обычные (ОП) пользователи интернета. Автоматическая регистрация пульса позволила разделить исследуемых на 2 группы 70-90 уд/мин и более 100 уд/мин. Степень синусовой аритмии оценивалась по классификации И.А.Освыщер в модификации Ф.А.Шукурова. Эмоциональная лабильность определялась с использованием теста Люшера, проводившегося дважды с интервалом в 2 минуты. На основе результатов теста Люшера респонденты были поделены на лабильных и стабильных. Тревожность определялась с использованием теста Тейлора, экстраверсия-интроверсия - по тесту Айзенка. Академическая успеваемость рассматривалась на основе результатов трех итоговых экзаменов по нормальной физиологии. Статистический анализ проведен программным пакетом SPSS-17. Уровень статистической значимости составил $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. У 40% обследованных отмечается пульс более 100 уд/мин - высокая степень эмоционального напряжения, которые входили в группу ИЗ студентов. Анализ синусовой аритмии показывает, что ригидного ритма и СИИ (синусовой изо аритмии I ст.) у ИЗ студентов не отмечается. У каждого второго (45%) отмечается СИИ, что свидетельствует о достаточно высокой степени напряжения регуляторных механизмов, о чем свидетельствует повышение тонуса симпатического отдела автономной нервной системы. У каждого третьего (30%) из группы ОП интернета отмечается СА I и у каждого шестого (17%) отмечается САII. Следует отметить, что по мере удаления от СИИ и приближению к САI и САII улучшаются адаптационные возможности студента, так как у них отмечается нормотонический тип регуляции работы сердца. Лишь у каждого 12 –го из ОП интернета (8,3%) отмечается синусовая аритмия III степени, которая является характеристикой ваготонического типа регуляции работы сердца.

Установлено, что в группе ИЗ студентов у 54,4% отмечается эмоциональная лабильность. Причем, 2,6% со второй и 1,9% с третьей степенью лабильности. У 45,6% обследованных отмечается эмоциональная стабильность. Наши исследования показывают, что каждый второй студент (41%) из группы ИЗ имеет повышенную (10%) и высокую (31%) тревожность. Анализ тревожности у ОП интернета показал, что наибольшее количество (46%) имеют нормальную тревожность. У каждого десятого (11%) студента из группы ОП отмечается умеренная степень тревожности. Сравнительный анализ тревожности с успеваемостью показывает, что с нормальной тревожностью неудовлетворительных оценок у 5% в группе ОП интернета. С повышенной и

высокой тревожностью больше неудовлетворительных оценок в группе ИЗ студентов (12%). Анализ наших результатов показывает, что с увеличением степени тревожности уменьшается успеваемость студентов. Следует отметить, что при индивидуальном рассмотрении успеваемости и степени тревожности отмечались лица с повышенной и высокой тревожностью с хорошей успеваемостью (11%) и лица с нормальной тревожностью, но с плохой успеваемостью (9%). Повышенная и высокая степень тревожности для способных студентов является стимулом мобилизации функциональных систем организма для достижения конечного результата, а для студентов менее способных такая тревожность подавляет функциональные системы. Анализ структуры высокой и повышенной тревожности показывает, что ведущим компонентом является нервная тревожность, обнаруживаемая в 82,6% случаев у ИЗ студентов и в 15,6% - у студентов с группы ОП интернета. Сравнительный анализ тревожности со средними значениями экстраверсии-интроверсии (Э), нейротизма (Н) и отношения Э/Н показывает, что у группы ОП интернета с нормальной тревожностью показатель экстраверсии является наиболее выраженным – 19 баллов, а у студентов группы ИЗ с очень высокой тревожностью этот показатель самый низкий и составляет 9,7 балла; у студентов с повышенной и высокой тревожностью этот показатель существенно не изменяется: 11,3 и 11,2 соответственно. Такая же динамика прослеживается и по нейротизму.

По анализу выраженности синусовой аритмии у большинства ИЗ студентов (45%) на фоне обучения отмечается СИ II - превалирование симпатического отдела автономной нервной системы, что свидетельствует о наличии эмоционального напряжения. Исследуя разницу между двумя выборами по тесту Люшера можно определить степень выраженности лабильности студентов и проводить с ними профилактическую работу по сохранению их здоровья. Отмечено, что наибольшая величина отношения Э/Н отмечается у студентов с нормальной тревожностью – 1,68 и наименьшее значение этого показателя обнаружено у студентов с очень высокой тревожностью – 0,68.

Заключение. Полученные результаты позволяют констатировать, что лица, у которых значение соотношения Э/Н большее 1 являются наиболее адаптируемыми к новым условиям жизни, где информационный стресс играет ключевую роль.

**ИЗУЧЕНИЕ МЕТИЛИРОВАНИЯ CpG-САЙТОВ У ПАЦИЕНТОВ С
НЕМЕЛКОКЛЕТОЧНЫМ РАКОМ ЛЕГКОГО МЕТОДОМ
ТАРГЕТНОГО БИСУЛЬФИТНОГО ПЦР-СЕКВЕНИРОВАНИЯ
Щаюк А.Н.¹, Михаленко Е.П.¹, Ефремов Н.А.¹, Полухович Ю.В.¹,
Шепетько М.Н.², Кильчевский А.В.¹**

¹Беларусь, Минск, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

²Беларусь, Минск, Белорусский государственный медицинский университет

Эпигенетические механизмы, которые включают метилирование ДНК, модификацию гистонов и микроРНК, могут вызывать наследуемые фенотипические изменения экспрессии генов без изменения их нуклеотидной последовательности. Эпигенетические модификации широко вовлечены в физиологические и патологические процессы, включая развитие онкологических заболеваний. Однако секвенирование в масштабе метилома и последующий анализ большого объема данных остается весьма дорогим методом, что ограничивает его использование в клинике. Технология таргетного бисульфитного ПЦР-секвенирования (TBPseq) позволяет оценить уровни метилирования множества CpG, разбросанных по геному одновременно у большого количества образцов. Целью нашего исследования было определение метилирования CpG сайтов в опухолевой и неопухолевой ткани легкого у пациентов с немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ) с использованием таргетного бисульфитного ПЦР-секвенирования.

Материалы и методы. В данном исследовании было проанализировано метилирование CpG-сайтов промоторов 15 генов-супрессоров опухоли и протоонкогенов (*IGF2*, *TMEFF2*, *FHIT*, *LHFP*, *APC*, *PPARG*, *AXIN2*, *HOXA11*, *LIFR*, *SMAD4*, *CDKN2A*, *NPM1*, *MGMT*, *ATM*) с использованием TBPseq-технологии у 44 пациентов с НМРЛ, проходивших лечение в УЗ «Минский городской клинический онкологический центр». Исследование было одобрено этическим комитетом, и пациенты подписали информированное согласие на участие. Для каждого пациента в качестве матрицы использовались образцы ДНК, выделенной из опухолевой и неопухолевой ткани легкого. Обработку образцов ДНК бисульфитом осуществляли с помощью набора EpiJET Bisulfite Conversion Kit (Thermo Fisher Scientific). Масса исходной ДНК, подвергшейся конверсии, составляла 500 нг для каждого образца. Праймеры, специфичные для метилированной ДНК, необходимые для наработки целевых ампликонов, синтезировали в ОДО «Праймтех» (Беларусь). Таргетное бисульфитное ПЦР-секвенирование проводили на приборе MiSeq (Illumina) с предварительной пробоподготовкой образцов согласно инструкции производителя. Биоинформатический анализ данных метилирования произведен алгоритмом Bismark.

Результаты и обсуждение. При анализе CpG сайтов промоторов 15 генов были получены данные о метилировании 291 позиций. Выделены значимые различия частот метилирования CpG-регионов в опухолевой и неопухолевой тканях пациентов с НМРЛ для генов *PPARG*, *FHIT*, *APC*, *NPM1*, *HOXA11*, *CDKN2A*, *CDKN2B*, *MGMT*, *IGF2*, *LHFP* и *SMAD4*. При последующей оценке ожидаемой доли ложных отклонений (False discovery rate, FDR) были определены CpG-регионы для которых FDR была менее 0,40: позиция 112706953 на хромосоме 5 (ген *APC*) – p-value=0,01, FDR=0,40; позиция 22009566 на хромосоме 9 (ген *CDKN2B*) – p-value<0,01, FDR=0,07; позиция 129466294 на хромосоме 10 (ген *MGMT*) – p-value=0,01, FDR=0,40; позиции 2140215 (p-value<0,01, FDR=0,01) и 2140257 (p-value<0,01, FDR=0,40) на

хромосоме 11 (ген *IGF2*) и позиция 51029437 на хромосоме 18 (ген *SMAD4*) – p -value<0,01, FDR=0,06. Метилирование CpG-сайтов в перечисленных локусах может рассматриваться как маркер опухолевого процесса в ткани легкого и использоваться как дополнительный критерий в диагностике. Учитывая наличие опухолей на поздних стадиях примерно у двух третей пациентов на момент постановки диагноза из-за отсутствия симптомов на ранней стадии заболевания, оценка метилирования может быть многообещающим подходом для разработки стратегий скрининга для группы высокого риска, такие как курильщики, и при последующем наблюдении за заболеванием на ранней стадии после хирургической резекции.

Выводы. На основе полученных данных разработан реестр высокоинформативных эпигенетических маркеров у пациентов с немелкоклеточным раком легкого. Результаты исследования демонстрируют, что изучение метилирования на основе TBPseq технологии можно считать эффективным и точным методом, позволяющим исследовать одновременно большое количество целевых CpG-регионов и образцов пациентов.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ЦИКЛОАРТАНОВЫХ ГЛИКОЗИДОВ ПРИ ИХ ВВЕДЕНИИ КРОЛИКАМ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ

Эгамова Ф.Р., Сыров В.Н.

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз

Многие соединения, выделенные из растений, характеризующиеся оптимизирующим влиянием на основные обменные процессы в организме, проявляют заметное антиатеросклеротическое действие. В этом отношении определённой известностью пользуются терпеноидные кумарины, фитоэкдистероиды, вещества полифенольной природы, лактоны и другие. В последние годы довольно интенсивно в качестве метаболически-активных средств, особенно обладающих миокардиально-цитопротекторным действием, стали изучаться циклоартановые гликозиды. Циклоартановые гликозиды широко распространены в растениях рода *Astragalus*, используемых в народной медицине при лечении сердечно-сосудистых заболеваний и при необходимости повысить адаптационные возможности организма в условиях высоких психологических и функциональных нагрузок.

В данной работе рассмотрено влияние циклоартановых гликозидов: циклокарпозида и циклосиверсиозида F, выделенных из местных видов растений рода *Astragalus*, на некоторые показатели, отражающие состояние метаболических процессов в организме кроликов с экспериментальным атеросклерозом. В качестве референс-препарата использовали лекарственный препарат ловастатин – представитель группы статинов, обладающих гиполипидемическим и антиатеросклеротическим действием.

Материалы и методы. Опыты проводили на кроликах породы серая шиншилла массой 2,5-3,0 кг. Атеросклероз у них вызывали пероральным

введением раствора холестерина в хлопковом масле в дозе 0,3 г/кг в течение 4^{-х} месяцев. Через 2 месяца от начала опыта животные наряду с холестерином получали исследуемые циклоартаны в дозе 10 мг/кг. По окончании опыта животных забивали декапитацией и определяли ряд биохимических сдвигов в состоянии липидного обмена, состоянии антиоксидантной и NO-эргической системы.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученных данных показал, что циклоартановые гликозиды проявляют заметное нормализующее действие на нарушенный липидный метаболизм при развивающемся атеросклерозе, хотя и уступают в этом плане (особенно циклокарпозид) ловастатину.

При введении циклокарпоза содержание холестерина и триглицеридов было на 74,1 и 42,2%, а при введении циклосиверсиоза F соответственно на 76,9 и 58,7% ниже, чем в контроле. Ловастатин понижал содержание холестерина на 80,8, а триглицеридов на 62,7%.

У животных контрольной группы наблюдалось повышение в миокарде одного из конечных продуктов ПОЛ – малонового диальдегида (на 109,2%), что происходило на фоне снижения активности ферментов антиоксидантной защиты организма (активность СОД понижалась на 43,3%, а активность каталазы – на 26,1%). Введение животным с развивающимся атеросклерозом циклокарпоза и циклосиверсиоза F препятствовало ингибированию активности соответствующих ферментов (активность СОД в первом случае была выше, чем в контроле на 49,1%, а во втором – на 52,5%, активность каталазы была выше, чем в контроле на 16,9 и 19,7%). В результате наблюдалось значительное торможение свободно-радикальных процессов. Содержание МДА в сердце опытных кроликов, получивших циклокарпозид, было на 59,7%, а получивших циклосиверсиозид F – на 63,2% меньше, чем в контроле. По антиоксидантному действию циклокарпозид и циклосиверсиозид F превосходили эффект ловастатина, под влиянием которого активность СОД и каталазы была повышенной только на 23,7 и 11,3%, а содержание МДА в сердце понижалось всего на 30,3%.

Определённые преимущества исследуемых циклоартановых гликозидов перед ловастатином при их введении кроликам с атеросклерозом были выявлены при сравнении эффективности их влияния на NO-эргическую систему. Данные исследования выполнены в связи с тем, что обнаружена четкая взаимосвязь между развитием атеросклероза и формированием дисфункции эндотелиального слоя сосудов, сопровождающейся нарушением синтеза оксида азота (NO), оказывающего антиатерогенный эффект (И.В. Зотова и др., 2000). Установлено, что у кроликов контрольной группы наблюдается существенное понижение активности эндотелиальной NO-синтазы в сердце (на 57,5%), принимающей непосредственное участие в образовании достаточного количества оксида азота, необходимого для вазодилатации сосудов и, как следствие, уменьшение выработки NO (на 45,6%). Введение атеросклеротическим кроликам циклокарпоза и циклосиверсиоза F

приводило почти к полной нормализации активности NO-эргической системы и оба циклоартановых гликозиды превосходили по активности ловастатин.

Таким образом, исследованные циклоартановые гликозиды проявляют заметное нормализующее действие на нарушенный липидный обмен при экспериментальном атеросклерозе у кроликов, хотя и уступает в этом плане (особенно циклокарпозид) ловастатину. Однако, по антиоксидантному эффекту и оптимизирующему влиянию на NO-эргическую систему в этих условиях они имеют преимущества перед препаратом сравнения.

БИОНАНОСЕРЕБРО КАК СТИМУЛЯТОР РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Эргашев Р.Б., Зайнитдинова Л.И., Лазутин Н.А., Жураева Р.Н.,
Мавжудова А.М., Хегай Т.Б.**

Узбекистан, Ташкент, Институт микробиологии АН РУз

Повышение устойчивости сельскохозяйственных культур к болезням, сокращение сроков прорастания и увеличение урожайности – основные задачи современности в условиях постоянно увеличивающегося населения планеты.

Применение нанотехнологий в агросекторе является весьма перспективным направлением в научных исследованиях. Наиболее широкое применение для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур получили наночастицы серебра. Всем известно антимикробное действие ионного серебра на различные патогены – как бактериальные, так и микромицеты. Однако, наносеребро по сравнению с его ионной формой, обладает пролонгированным действием и не требует применения в больших дозах для достижения необходимого эффекта. Биологическое действие наночастиц зависит от их размера, формы и способа получения.

Использование растворов наносеребра в различных концентрациях при обработке семян пшеницы стимулировало энергию прорастания и всхожесть, а также способствовало накоплению биомассы корней и надземных частей проростков. Однако, в отношении некоторых растений, например, рапса, отмечается некоторое снижение энергии прорастания и всхожести семян, в то время как масса корней и стеблей существенно нарастали. Некоторые авторы сообщают об увеличении урожайности пшеницы после применения в технологии возделывания зерновых культур наносеребра для инкрустации семян и некорневых подкормок. Было установлено, что воздействие дисперсных систем, содержащих нанопорошки металлов, значительно увеличивает энергию прорастания, полевую всхожесть, а также активность роста проростков и выживаемость растений. При этом урожайность пшеницы увеличивалась на 14%, а зеленая масса на 26%.

В связи с вышеизложенным нами были проведены исследования по влиянию предпосевной обработки биогенными наночастицами серебра на энергию прорастания, всхожесть и другие ростовые процессы семян пшеницы.

Материалы и методы. Для получения наночастиц серебра в работе использовался штамм микроскопического гриба *Trichoderma harzianum* – 24, который выращивался на жидкой среде Чапека при постоянном перемешивании 120 об/мин и температуре +26⁰С в течение 7-10 суток. В культуральную жидкость вносили водный раствор нитрата серебра в концентрации 100 мг/л Ag⁺. О синтезе наночастиц судили по изменению окраски раствора с бесцветного до сиреневатого.

Через 72 часа после внесения серебра раствор центрифугировали при 4500 об/мин в течение 15 мин. для удаления биомассы микромицета.

Для исследования влияния полученных наночастиц серебра использовались семена пшеницы сортов «Андижон-4» и «Туркистон».

Обработку семян проводили в чашках Петри на подложке из фильтровальной бумаги в течение 2 часов. Затем раствор сливали и проращивали семена в течение трех суток при температуре +28⁰С. Контролем служила стерильная вода и культуральная жидкость *T. harzianum* – 24. Через 24, 48 и 72 часа подсчитывали количество проросших семян.

Далее проростки выращивали микровегетационным способом в пробирках, содержащих стерильную среду Красильникова-Кореняко в течение 7 суток, после чего проводили замеры длин корня, стебля и сырого веса биомассы.

Результаты и их обсуждение. Как показали проведенные исследования, энергия прорастания в опытных чашках Петри оказалась выше на 20% в первые двое суток по сравнению с обработанными культуральной жидкостью и контролем. Всхожесть в опытном варианте составила 100%, тогда как в двух других – не более 85%.

Количество корешков, их длина и длина стебля в опытном варианте также были больше контроля на 12, 16,3 и 21% соответственно. Вес сырой биомассы превосходил контрольные растения в 1,3 раза.

Разница в исследованных показателях между двумя сортами была незначительной.

Таким образом, можно заключить, что использование биогенных наночастиц серебра в предпосевной обработке семян пшеницы позволяет сократить время всхожести семян, а также способствует увеличению биомассы подземной и надземной частей растения, что в свою очередь может в дальнейшем позволить повысить урожайность.

РОЛЬ И ЭТАПЫ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Юдаков А.А.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

В современном мире инновации играют важную роль в экономическом развитии стран и общества в целом. Инновации, являясь мощным двигателем прогресса, позволяют удовлетворять растущие потребности общества, а также

способствуют повышению конкурентоспособности национальной экономики, приводят к созданию новых рабочих мест.

Инновации в биологической отрасли не являются исключением. Развитие научного потенциала в сфере биологии играет важную роль в повышении качества жизни населения.

Стремительно развивающийся процесс глобализации, масштабное увеличение открытий и научно-технических исследований в области биологии создают вызовы и предпосылки для перехода научно-исследовательских организации, занимающихся разработками в области биологии, на принципиально новый этап развития.

Немаловажную роль играет и эффективный трансфер технологий, который является важной и неотъемлемой частью инновационного процесса и выступает основной формой продвижения инноваций от этапа разработки до коммерческой реализации.

Трансфер технологии предполагает передачу технологии или процесса от разработчика к организации, которая осуществляет ее промышленное освоение, вместе с его документацией и профессиональными экспертными знаниями, хотя это не обязательно может быть связано с извлечением прибыли при использовании технологии.

Без специально обученного и квалифицированного персонала невозможен успешный трансфер технологий. При трансфере технологии необходимо обеспечить документально оформленный, спланированный подход. Данные работники должны быть специалистами в области системы качества, с документальным оформлением данных, охватывающих все аспекты разработки, производства и контроля качества результата интеллектуальной деятельности.

Для создания востребованной научно-технической продукции требуется и успешного ее трансфера требуется выполнение следующих принципов:

- при осуществлении трансфера РИД необходим контроль всех аспектов качества в отношении производства биологических инноваций;
- управление рисками должно быть принято во внимание;
- возможности передающей и принимающей стороны должны быть аналогичными, но не обязательно идентичными, а помещения и оборудование должны эксплуатироваться в соответствии с одинаковыми принципами работы;
- следует проводить комплексный анализ расхождений между передающей и принимающей стороной, включая оценку технических рисков и потенциальные расхождения с требованиями нормативных документов;
- у принимающей стороны должен быть в наличии надлежащим образом подготовленный, квалифицированный персонал, прошедший обучение на площадке передающей и (или) принимающей стороны, как это определено передающей и принимающей сторонами в плане трансфера;
- на протяжении всего процесса трансфера следует принимать во внимание и единообразно истолковывать законодательные акты и нормативные требования.

Однако успешный трансфер РИД в области биологических исследований не возможен без соответствующей финансовой поддержки на всех стадиях (от фундаментальных исследований до организации производства инновационной продукции, или коммерциализации и внедрения инноваций) с учетом специфики реализации инновационных проектов.

Успешному трансферу биологических инноваций могут способствовать:

- создание специализированного Фонда развития инноваций;
- создание компаний, которые бы занимались трансфером (исключали бы прямые контакты бизнеса и науки);
- создание благоприятной инвестиционной среды для трансфера;
- создание новых стимулов развития инновационной деятельности: дополнительных механизмов субсидирования научных разработок, в том числе и их трансфера;
- предоставление преференций коммерческим организациям, вкладывающим собственные средства в научные разработки, внедряющим инновационные решения;
- локализации лучших мировых практик внутри страны.

Таким образом, успешный трансфер биологических инноваций зависит от грамотно спланированных этапов трансфера, многоуровневого обмена информацией, прозрачности процессов и достойного финансирования.

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА АСТN3 ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

Якубов М.Д., Далимова Д.А.

Центр передовых технологий при министерстве высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан

Во всем мире в связи с расшифровкой структуры генома человека большое внимание уделяется определению генетических маркеров, ассоциированных с развитием и проявлением физических качеств, а также с биохимическими, антропометрическими и физиологическими показателями, значимыми в условиях спортивной деятельности.

Главным преимуществом молекулярно-генетического метода выявления наследственной предрасположенности человека к двигательной деятельности является высокая информативность при оценке потенциала развития физических качеств и возможность осуществления ранней диагностики.

В Узбекистане с первых лет Независимости воспитание гармонично развитого подрастающего поколения было определено в качестве одного из приоритетных направлений государственной политики.

Первым изученным геном у спортсменов был ген α -актинина-3 (ACTN3, actinin alpha 3), который локализуется в длинном плече 11-й хромосомы (11q13-q14). В скелетных мышцах существуют две изоформы белка α -актинина: изоформа α -актинин-2 (ACTN2) и изоформа α -актинин-3 (ACTN3), которые различаются по локализации в мышечных волокнах. Все мышечные волокна

содержат α -актинин-2, а белок α -актинин-3 экспрессируется только в быстросокращающихся волокнах скелетных мышц. Дефицит α -актинина-3 в них снижает скоростно-силовые показатели физической работоспособности человека. Причиной такого недостатка белка ACTN3 является однонуклеотидная замена цитозина на тимин в 577-м нуклеотиде.

Цель. В связи с этим целью нашей исследования являлся изучение молекулярно-генетических основ предрасположенности к различным видам спортивной деятельности.

Задачи. В исследовании изучения распределение генотипов гена ACTN3, ассоциированной ассоциированных как со скоростно-силовыми возможностями, так и выносливостью, приняло участие 397 человека, из которых 296 являлись спортсменами различной специализации и 101 контрольная группа.

Материалы и методы. Выделение ДНК проводилось по методу R.Boom и др. Генотипирование ДНК по гену ACTN3 проводили методом ПЦР в режиме реального времени с использованием олигонуклеотидных праймеров и аллель-специфичных флуоресцентных зондов.

ПЦР-амплификация проводилась в объеме 15 мкл. В состав реакционной смеси входили: 6,8 мкл ddH₂O, 1,5 мкл 10xПЦР буфера, 1,5 мкл 25 mM MgCl₂, 1,5 мкл смеси 10 mM dNTP, по 0,6 (10 пкмоль/мкл) каждого олигонуклеотидного праймера, по 0,6 (10 пкмоль/мкл) каждого зонда и 0,1 мкл (0,5 ед.) "hot-star" Taq- полимеразы и 1,2 мкл геномной ДНК спортсменов. ПЦР в режиме реального времени ("real-time PCR") проводилась на приборе Real Time PCR 7500 (Applied Biosystems, USA). Температурно-временной режим real-time PCR был следующим: 96 °C – 5 мин, затем 44 циклов: 92 °C – 15 сек, 60 °C – 1 мин.

Результаты. Следовательно, носительство R аллеля гена ACTN3, а значит и наличия белка альфа-актинина-3 в скелетных мышцах, дает преимущество при выполнении скоростно-силовых нагрузок, энергообеспечение которых осуществляется за счет анаэробных механизмов ресинтеза АТФ. Наличие R аллеля (генотипы RR и RX) является благоприятным для спортсменов занимающихся академической греблей, где требуется взрывная сила и быстрота.

При анализе распределения частот аллелей и генотипов с полиморфизмом R577X гена ACTN3 у узбекских спортсменов выявлено статистическое достоверное повышение частоты встречаемости аллеля R, а также генотипов R/R+R/X у спортсменов, занимающихся велоспортом академической греблей по сравнению с контрольной группой. Следует также отметить, что ни один из спортсменов не был носителем мутантного XX генотипа по гену ACTN3.

Следует также отметить тенденцию снижения частоты встречаемости XX генотипа у регбистов (21,4%), у футболистов (18,2%), у спортсменов, занимающихся велоспортом (12,5%) при сравнении с контрольной группой.

У гребцов обнаружено достоверное повышение частоты встречаемости аллеля R, а также генотипов RR + RX гена *ACTN3*. Следует также отметить, что при этом ни один из гребцов не был носителем мутантного XX генотипа.

Следует отметить, что при *академической гребле* в продвижении лопасти весла в воде участвуют почти *все мышцы* тела, что накладывает большие функциональные требования на мышечную систему.

Таким образом, результаты распределения генотипов с полиморфизмом *R577X* гена *ACTN3* у спортсменов, занимающихся академической греблей свидетельствуют о благоприятном эффекте наличия R аллеля (генотипы RR и RX) на занятие велоспортом и академической греблей и согласуются с вышеуказанными литературными данными.

При анализе распределения вариантных генотипов полиморфизма *R577X* гена *ACTN3* было установлено, что контроль и случаи соответствует теоретически ожидаемому равновесному распределению Харди-Вайнберга, кроме группы спортсменов занимающихся академической греблей ($p=0,003$). Распределение частот аллелей и генотипов по *ACTN3* среди спортсменов, занимающихся академической греблей, отклонялось от равновесия Харди-Вайнберга, что указывает на произошедший спортивный отбор на основании генетической предрасположенности человека.

Обсуждения. Носительство R аллеля гена *ACTN3*, а значит и наличия белка альфа-актина-3 в скелетных мышцах, дает преимущество при выполнении скоростно-силовых нагрузок, энергообеспечение которых осуществляется за счет анаэробных механизмов ресинтеза АТФ. Наличие R аллеля (генотипы RR и RX) является благоприятным для спортсменов, занимающихся велоспортом и академической греблей, где требуется взрывная сила и быстрота.

OPTICAL PROPERTIES OF CQDs DOPED TiO₂ FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF MB

Hojiyeva G.^{1,2}, Khojiev Sh.^{2,3}, Kholikov A.¹, Akbarov Kh.¹, Yu Li³

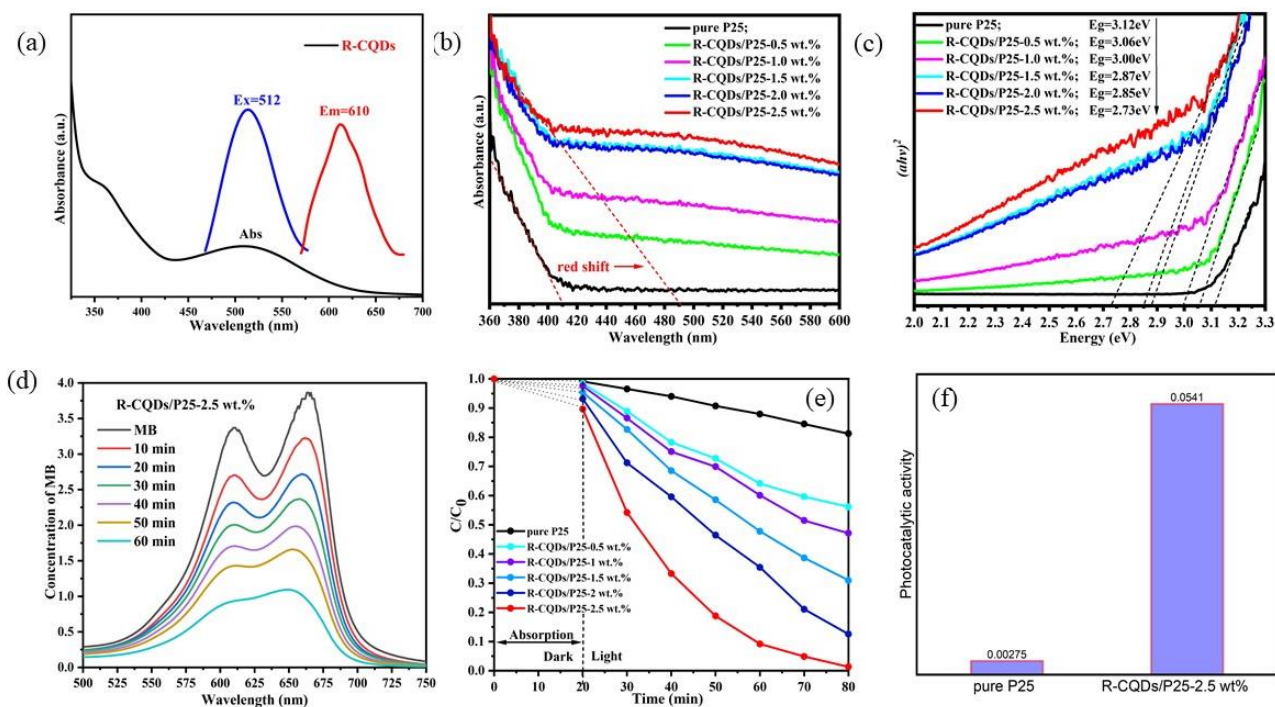
¹Uzbekistan, Tashkent, Faculty of Chemistry, National University of Uzbekistan

²Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technology

³China, Wuhan, Wuhan University of Technology

The carbon quantum dot (CQDs) are a new type of nanocarbon material containing crystalline graphitic carbon atoms that are sp²-bonded together. A wide range of applications are being explored for fluorescent carbon nanoparticles, also known as carbon quantum dots (CQDs). With their unique up-conversion properties that include broad full solar spectrum absorption and photoinduced charge separation, CQDs can be used as co-catalysts for TiO₂ for photocatalytic hydrogen evolution and dye degradation.

Fig.1. (a) UV–vis absorption (black), PL excitation (blue), and emission (red) spectra



of R-CQDs; (b) Diffuse reflectance UV–vis spectra of R-CQDs/P25 composites with different amount of R-CQDs; (c) Band gap estimation based on the Kubelka-Munk function for R-CQDs, P25 and R-CQDs/P25 composites with different amount of R-CQD 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 4% respectively; (d) UV–vis spectra of the MB over R-CQDs/P25-2.5; (e) The performance of photocatalytic degradation of MB; (f) compared R-CQDs/P25-2.5 wt% with pure P25.

By using the best fluorescence properties of red emission carbon quantum dots, we prepared R-CQDs/P25 composites. A simple solvothermal method was used to synthesize the R-CQDs using 1,3-Dihydroxynaphthalene as carbon source. We investigated photocatalytic MB dye degradation in visible light using composites of

R-CQDs/P25 containing different amounts of R-CQDs (0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5% wt%) respectively and also, we studied optical properties of synthesized photocatalysts on the based red emission carbon quantum dots.

The UV-Vis absorption spectrum of R-CQDs (Fig. 1a) demonstrates an extraordinarily broad absorption peak (nearly crossing the entire visible region) at about 512 nm, indicating the high conjugation and high quality of R-CQDs. The strongest emission wavelength of R-CQDs shows the highest emission intensity at 610 nm (the optimal excitation and emission being about 510 and 610 nm, insert Fig. 1a respectively). The R-CQDs/P25-2.5 shows the largest red-shift observed at 490 nm. Therefore, the R-CQDs play a critical role in the enhanced visible light absorption of the R-CQDs/P25 composites with suitable amount of R-CQDs. In the meantime, the band gap of all samples is calculated based on the Kubelka-Munk function for R-CQDs, P25 and R-CQDs/P25 composites with different amount of R-CQD 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5 respectively which are estimated to be 2.11, 3.12, 3.06, 3, 2.87, 2.85, 2.73 eV in Fig. 1c. With the increase the amount of R-CQDs, the band gap of the synthesized photocatalysts decreases dramatically. The decrease in the band gap from 3.12 eV to 2.73 eV, implies that R-CQDs can tuning the band gap of TiO₂. Fig. 1d shows the decreased absorption peak for MB at 665 nm with the increased irradiation time and exhibits no hypochromic shift. Compared to pure P25, the R-CQDs/P25 samples still demonstrate enhanced photocatalytic activity (with increase content of R-CQDs) under visible light irradiation for 60 min (Fig. 1e). The highest photodegradation rate constant of MB for R-CQDs/P25-2.5 composite is ~20 times higher than those of pure P25. It is found that the R-CQDs play dual important roles as a co-catalyst and an up-conversion converter from lower energetic photons to high energetic photons on the surface further improve the separation efficiency of photogenerated electrons and holes.

DIALDEGIDKARBOKSIMETILSELLULOZA-SERITSIN SOPOLIMERLARNING OLINISHI

G'oyibnazarov I.Sh., Yo'ldoshov Sh.A., Sarimsoqov A.A.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti

Tadqiqotning dolzarbligi. Seritsin oqsil tabiatli polimer bo'lib, yuqori biologik faollikga ega bo'lganligi sababli teri xujayralarini o'stirish, antioksidantlik va antikoagulyant xossasini namoyon qiladi. Shu boisdan seritsin turli polisaxaridlar va ularning hosilalari biologik parchalanuvchan preparatlar sifatida qo'llaniladi. Xususan natriy karboksimetilselluloza(Na-KMS) va uning hosilasi bo'lgan dialdegid karboksimetil selluloza(DKMS) namunalarning seritsin bilan hosil qilgan turli kompozitlari tibbiyotda teri kasalliklari va teri jarohatlarini davolash maqsadida, dori tashuvchi polimer sifatida, kosmetika-parfyumeriya, oziq-ovqat va boshqa sohalarida keng qo'llaniladi. Tabiiy ipak pillasidan ajratib olingan seritsin tarkibida 18 xil halqali va halqasiz tuzilishga ega aminakislotalar mavjud bo'lib Na-KMS va DKMS bilan plyonka, gidrogel ko'rinishidagi kompozitlar hosil qiladi. Shu sababli tabiiy ipak qurti Tabiiy ipak pillasidan ajratib olingan seritsinning turli uglevodlar va

ularning hosilalari asosida olingan kompozitlarning xossalarini o'rganish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi. Mahalliy xomashyolar asosida olingan seritsin va Na-KMS hosilalari bilan modifikatsiyalash orqali olingan namunalarning xossalarini o'rganish.

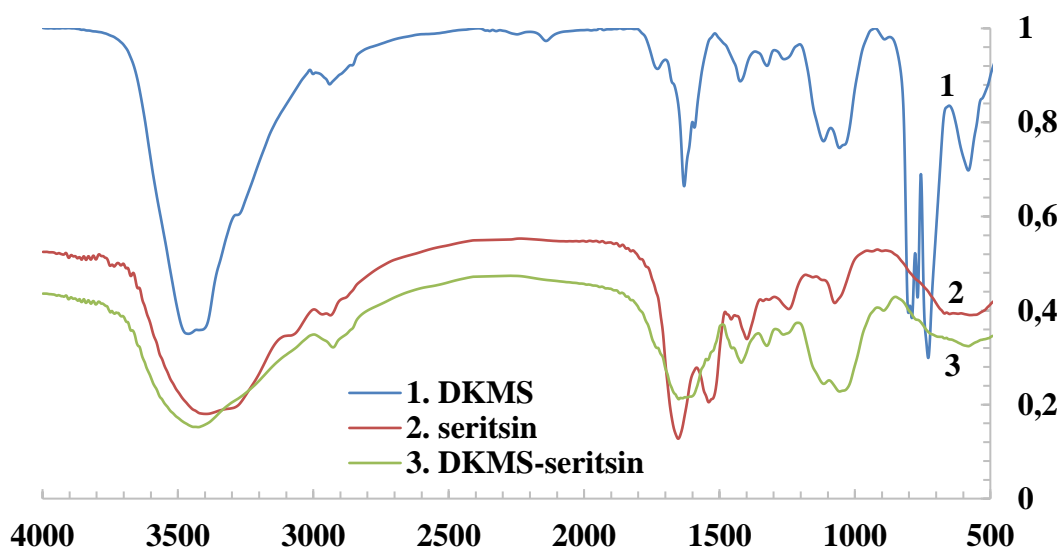
Tadqiqotning vazifalari. Takomillashtirilgan usul yordamida seritsin olish jarayonini tadqiq qilish. Ajratib olingan seritsin bilan Na-KMS va DKMS asosida olingan namunalarning xossalarini tadqiq qilish.

Ishlatilgan materiallar va usullar. Tabiiy ipak pillasidan o'ta yuqori chastotali nurlar va ultra tovushli dispergirlash yordamida olingan seritsin va Na-KMS modifikatsiya qilinadi. DKMS namunalarning 6%, 12%, 24% eritmasi bilan seritsining 3,75% eritmali asosida turli ko'rinishdagi namunalar olinadi.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi. Seritsin tarkibida turli funksional guruhlar jumladan amino, karboksil, gidroksil guruhlari bo'lganligi sababli pilla tarkibidagi fibroin strukturasi hosil qilishda ishtirok etadi va fibroin-seritsin-fibroin strukturasi hosil qiladi. O'ta yuqori chastotali nurlar va ultra tovushli dispergitor yordamida Tabiiy ipak pillasining g'umbaklari eritmada 70 minut davomida seritsin olish reaksiyasi olib borildi. Natijada 29,5% unum bilan molekular massasi 215 kDa bo'lgan seritsin namunalari olindi.

Na-KMS tanlab oksidlovchilar xususan natriy peryodatning (NaJO_4) 3,26% eritmasi ta'sirida oksidlanishi natijasida kovalent bog'lanishga ega bo'lgan $\text{C}_2\text{-C}_3$ uglerodning bog'lari uziladi natijada Na-KMS namunalarning ochiq halqali tuzilishga ega bo'lgan DKMS hosil bo'ladi [1].

IQ-spektroskopik tahlillar natijasida Na-KMSni oksidlash jarayonida uning uchun xos bo'lgan 595, 704, 915, 1019, 1056, 1118, 1159, 1267, 1328, 1423, 1625, 2923, 3447 cm^{-1} intensivlik sohasida ma'lum o'zgarishlar sodir bo'lganligi aniqlandi. Olingan DKMS namunalarning IQ-spektroskopik natijalari tahlil qilindi natijada 892, 1045, 1265, 1324, 1732, 1418, 1597, 3300, 2900 cm^{-1} intensivlik sohasida o'zgarishlar sodir bo'lganligi aniqlandi. Na-KMS tarkibida -COONa guruxlari uchun xos bo'lgan 1610 cm^{-1} sohadagi intensevlik sohasida o'zgarish aniqlanmadi biroq, 1710 cm^{-1} sohada aldegid guruhlarga xos bo'lgan yangi intensivlik paydo bo'ldi.



IQ-spektroskopik tahlil natijalariga ko‘ra seritsin tarkibida amid I, amid II, amid III tuzilishlar mavjudligi tasdiqlandi. Seritsin tarkibidagi amid I, amid II, 1639 va 1514 sm^{-1} sohada yutilish intensivliklarini hosil qiladi. Amid III uchun xos bo‘lgan yutilish intensivligi 1236 sm^{-1} sohada hosil bo‘ladi. Bunda C-N bog‘laridagi tebranishlar N-H guruhlariga bog‘langan tebranish to‘lqinlari 1236 sm^{-1} sohada yutilish intensivliklarini hosil bo‘ladi va halqali tuzilishga ega bo‘lgan tuzilishdan β tuzilishga o‘tadi.

Aldegid guruhlar uchun xos bo‘lgan 1710 va 892, 1045, 1265, 1324 sm^{-1} sohalardagi yutilish intensivliklari o‘zgarishi seritsin tarkibidagi birlamchi aminlar o‘zaro reaksiya natijasida bog‘lanish hosil bo‘lishi natijasida hamda vodorod bog‘lanishlar hosil bo‘lganligi bilan tushuntiriladi.

Xulosa. Takomillashtirilgan usul yordamida 29,5% unum bilan molekular massasi 215 kDa bo‘lgan seritsin ajratib olishga erishildi. Takomillashtirilgan usulda seritsin olish reaksiya davomiyligining qisqarishiga, yuqori molekular massaning saqlanishiga, mahsulot unumining ortishiga, texnologiyaning soddalashishi va tan narxining pasayishiga olib keladi. Olingan seritsin namunalari bilan DKMS namunalarining o‘zaro reaksiyasi natijasida uglevod-oqsil tabiatli sopolimerlar hosil bo‘lganligi zamonaviy tekshirish metodlari yordamida aniqlandi.

COMPOSITION OF VOLATILE COMPOUNDS OF *STACHYS BETONICIFLORA*

Mukhammadiev E.A., Mamadalieva N.Z.

Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of Uzbekistan

Stachys is a plant genus, one of the largest in the *Lamiaceae* (mint) family. Several *Stachys* species have been used in various ethnomedicines for thousands of years. *Stachys* have been used in traditional medicine as astringent, wound healing, antidiarrheal, antinephritic, and anti-inflammatory agents.

Stachys betoniciflora Rupr belongs to the *Lamiaceae* family according to the flora of Uzbekistan, and is a perennial herb with a height of 75-100 cm. *S.*

betoniciflora is found in the Tyan Shan, Pamir, and Oloy mountains of Central Asia. It grows in the mountains of the Tashkent region of Uzbekistan. 37 species of *Stachys* grow in the CIS countries, and 12 of them are used in folk medicine. The plant *Stachys betoniciflora* is widely used in medicine. *S. betoniciflora* and its preparations have sedative, blood-stopping, blood pressure-lowering, and anti-cold properties. Tracing the current literature, nothing was found concerning the chemical composition of the essential oils of *S. betoniciflora* growing wild in Uzbekistan. Thus, in this context we aimed to investigate qualitatively and quantitatively the chemical composition of this species by GC-MS method.

Materials and methods. *S. betoniciflora* aerial parts were collected from the Tashkent region. Essential oils were extracted from the surface of the dried plant using steam. GC-MS characterization of volatile components was performed on an Agilent 7890 B gas chromatograph (Agilent Technologies, Rotterdam, The Netherlands) equipped with a VF-Wax CP 9205 fused silica column (100% polyethylene glycol, 30 m x 0.25 mm, 0.25 μ m). It was coupled with a mass selective detector 5977A (Agilent Technologies).

Results and its discussion. Essential oil obtained from the aerial parts of *S. betoniciflora* was determined using GC-MS method. One hundred six components were characterized in the oil of *S. betoniciflora* in which octadecanal (9.37%), eucalyptol (6.89%), linalool (6.66%), p-cymene (5.20%), α -pinene (3.98%), and D-limonene (2.4%) represent the major ones.

DEVELOPMENT OF A DERIVATIZATION METHOD FOR SUNFLOWER 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

¹ Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

² Denmark, Department of Food Science, Faculty of Science, University of Copenhagen

Relevance of research. Currently, one of the most commonly used vegetable oils in Uzbekistan is sunflower 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 sunflower oils were collected. Samples were collected at room temperature and placed in cryovials and frozen and stored at -80°C.

Sunflower 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 μ L of oil was mixed with 300 μ L of hydrochloric acid solution in methanol and placed in a solid-state incubator with a shaker at 60°C for 3 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 μ l 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 97-102%. Thus, a GC-MS method with preliminary derivatization of sunflower oil was developed. This method can be applied to other vegetable oils with minor modifications to optimize for a specific oil type.

THE PRESENCE OF ALPHA-PINENE IN THE ESSENTIAL OILS OF SOME WILD PLANTS GROWING IN TAJIKISTAN

Sharopov F.S.

Tajikistan, Dushanbe, Research Institute Chinese-Tajik Innovation Center for Natural Products, National Academy of Sciences of Tajikistan

α -Pinene is a bicyclic monoterpene hydrocarbon and its IUPAC name is 2,6,6-trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene. It is a volatile and unsaturated compound that consists of ten carbon and sixteen hydrogen atoms. Its molecular weight is 136 g/mol. α -Pinene is an important biomolecule that has been detected in many plants. Analysis of scientific reports indicates that α -pinene represents a wide range of biological activity. On the other hand, more than 5000 plant species are growing in Tajikistan, which may be a good resource for discovering new biologically active molecules. In this communication, the present material deals with the detection of the miracle bioactive molecule - α -pinene from wild plants growing in Tajikistan.

Materials and methods. Fifty six plant species were collected from different parts of the Republic of Tajikistan. Their essential oils have been isolated using the Clevenger apparatus. Essential oils have been investigated by gas chromatography and mass spectrometry (GC-MS) techniques. The components of the essential oils were identified by comparing their retention index and mass spectral fragmentation with mass spectral databanks (Wiley275; HPCH2205) and literature.

Results and its discussion. The essential oil yield ranged between 0.1 and 1%. The retention time and retention index of α -pinene were 7.37 min and 941, respectively. The five main fragmentation mass-to-charge ratios (m/z) (%) were: 93.1 (100%); 92.1 (38%); 91.1 (38%); 77.1 (27%); and 79.1 (21%).

α -Pinene was found as the main ingredient ($\geq 10\%$) in essential oils of the following plant species: *Ferula kuhistanica* Korov. (57.7–70.6%), *Anaphalis virgata* Thomson (55.9%), *Hypericum scabrum* L. (44.8%), *Juniperus seravshanica* Kom. (35.6%), *Ferula clematidifolia* Koso-Pol. (29.5%), and *Mentha piperita* L. (21.6%). In addition, we determined α -pinene in the essential oils of *Artemisia annua* L. (1.9–7.3%), *Cercis griffithii* Boiss (8.4%) and *Hypericum perforatum* L. (5.0%).

Conclusion. α -Pinene was found as the main component in the volatile oils of the following plant species: *F. kuhistanica*, *A. virgata*, *H. scabrum*, *J. seravshanica*, *F. clematidifolia* and *M. piperita*.

Funding. The author is grateful for the financial support of the grant of the President of the Chinese Academy of Sciences (PIFI) (No. 2021VBB0012).

THE SOLUBILITY OF THE $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ TERNARY SYSTEM

Sidikov A.A., Togasharov A.S.

Uzbekistan, Tashkent, The institute of general and inorganic chemistry of the Academy of sciences of the republic of Uzbekistan

In Uzbekistan, due to its geographical location, autumn cold comes relatively early, therefore, during the cotton harvest, it is necessary to prepare the field with the help of additional chemicals, that is, defoliant. Defoliant are chemicals that aid in harvesting and they are usually used to prepare crops for mechanical harvesting.

The defoliation measure allows harvesting earlier than during natural maturation, but it can reduce yields and change the quality of fiber if the preparation is injected prematurely. As a result of defoliation, cotton leaves fall off, air circulation between the rows improves and favorable conditions are created for the opening of young, not yet ripe bolls. The result is a positive effect on yield and efficient harvesting, while maintaining the quality of the fiber. After defoliation, the productivity of cotton-picking machines increases by 15-20%.

Defoliant often have a “hard” effect on the plant, causing twisting of the plant and its buds. In turn, this leads to a decrease in yield and a deterioration in the quality of the fiber. Today, as an effective solution to prevent such nuances, great importance is attached to including physiologically active substances in the composition of preparations.

Considering the above, the purpose of this work is to propose a new composition of an effective defoliant by adding triethanolammonium nitrate as a physiologically active substance to the composition of a sodium chlorate-based defoliant.

Materials and methods. The objects of the research were sodium chlorate and triethanolammonium nitrate. Sodium chlorate salt produced by JSC “Ferganazot”

according to GOST 12257-93 had used after recrystallisation and purification in laboratory conditions.

Triethanolammonium nitrate - $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ is a 78.0% saturated solution of a transparent red, slightly dark liquid. Triethanolammonium nitrate was synthesised based on 98.0% triethanolamine and 57.87% nitric acid obtained in a molar ratio of 1:3. The resulting liquid complex salt has a $\text{pH} = 6.8$ and is very soluble in water.

Solubility in the $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ system was studied by the visual polythermal method, liquid nitrogen was used to freeze solutions.

Results and discussion. From the study of the solubility of the binary system $\text{NaClO}_3\text{-H}_2\text{O}$, it turned out that the crystallisation temperature at the eutectic point of this binary system is -18.5°C , and the concentration of components at this point is as follows: NaClO_3 - 41%, H_2O - 59%.

The results of studying the polythermal solubility of the binary system $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$, which is part of the studied $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ system, it became known that the crystallisation temperature at the eutectic point of the system is -19.0°C , and the components of the system are mutually $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ – 82% and H_2O - 18% as a percentage.

The $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ system was studied using seven internal incisions. Four of them were studied from the $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ side toward the NaClO_3 corner and three from the $\text{NaClO}_3\text{-H}_2\text{O}$ side toward the $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ corner. Based on the solubility polytherms of binary systems and internal sections, a polythermal solubility diagram of the $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ system is constructed in the temperature range from -48.2 to 70.0°C . On the phase diagram of the polythermal solubility of the system, the crystallisation regions of ice, sodium chlorate and triethanolammonium nitrate are delimited.

At the eutectic point of the system, the components mutually exist in the following percentages: 23.6% NaClO_3 , 57.8% $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$, 18.6% H_2O at -48.2°C . According to the characteristics of the secondary and tertiary points of the $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ system, 4 different compositions with different mutual combinations of components were observed in the solid phase of the system, and they are as follows: Ice + NaClO_3 ; Ice + NaClO_3 + $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$; Ice + $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$; NaClO_3 + $\text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$. In the $-18.5 \div -48.2$; $-48.2 \div -19.0$; $-48.2 \div -34.6^\circ\text{C}$ temperature ranges, respectively, ice and sodium chlorate; ice and triethanolammonium nitrate; crystals of triethanolammonium nitrate and sodium chlorates are present together.

According to the results of the research, during study on the solubility of $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ system the components retain their individuality, and formation of a new compound in the system is not observed. As a result, it can be concluded that the studied system belongs to a simple eutonic type. This indicates the possibility of synthesising a new “soft” defoliant with physiological activity based on sodium chlorate and triethanolammonium nitrate.

HYDROSILYLATION OF HEXOSES TO FORM DIGLYCOSILAZANES

Tabatadze L. V.¹, Sidamonidze N. N.², Mtchedlishvili M. SH.¹, Shonia T. M.¹

¹Georgia, Tbilisi, Department of Chemistry, Sokhumi State University

²Georgia, Tbilisi, Department of Chemistry, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University

Carbohydrates are the main products of photosynthesis and act as a connecting bridge between mineral and organic substances.

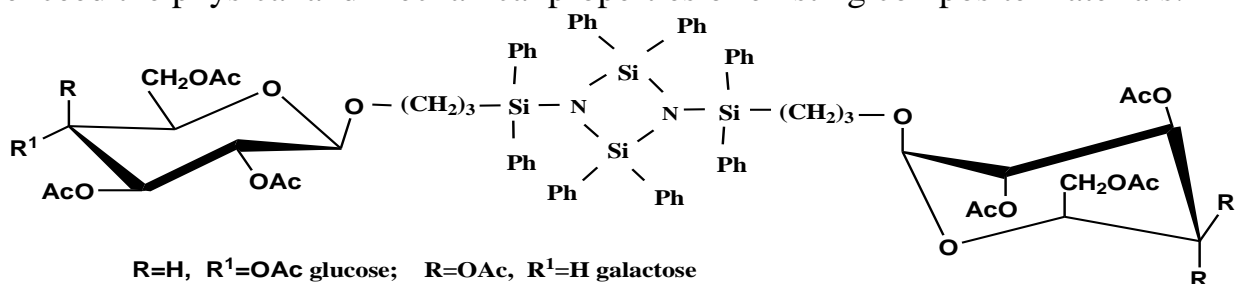
In living systems, in order to increase hydrophilicity, the processes of combining carbohydrates with various types of poorly soluble compounds in water are carried out and to reduce the toxicity of harmful metabolites. Addition reactions proceed with the formation of a glycosidic bond, which is a universal "loop" of carbohydrates for establishing bonds both with each other and with other systems. Hydrosilylation reactions are widely used to obtain silylated low and high molecular weight organic compounds and to modify them.

Great interest in this type of reactions is due to the simplicity of the method, convenience, and a wide range of possible syntheses.

Materials and Methods. In this regard, composites of bioorganic compounds and environmentally friendly, safe for health (characterized by resistance to microorganisms) new biomaterials (organocyclodisilazanes) based on these compounds are of great importance, the use of which is promising in production due to high heat-resistant properties and simplicity of the production process. Styrol was used as a binding and reinforcing substance in biocomposites.

To study the resulting composite materials, physicochemical and mechanical research methods were used: Fourier transform infrared spectroscopy, ¹H, ¹³C nuclear magnetic resonance spectroscopy, thermogravimetric analysis, optical microscopy.

Results and its discussion. The synthesis of a new type of organosilicon diglycosides has been carried out. Hydrosilylation reactions of allylhexoses with the formation of cyclodisilazanes were carried out in the presence of a neutral dicobaltoctacarbonyl catalyst. Styrol was used as a binding and reinforcing substance in biocomposites. The optimal conditions for obtaining new, health-safe composite materials have been determined. The surface structure, thermal and physical-mechanical properties of the obtained samples were studied. The study of the physical and mechanical properties of the mentioned biomaterials (flexural strength, impact strength, heat resistance) showed that their properties significantly exceed the physical and mechanical properties of existing composite materials.



ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА МЕСТНОЙ НЕФТИ И ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

Балтабаева М.Ж., Юсупов Р.А.

Узбекистан, Ташкент, Институт общей и неорганической химии АНРУз

В работе приведены результаты эксперимента по определению фракционного состава нефти и газового конденсата. По результатам фракционного состава можно сделать вывод, что в нефти содержится около 50 % бензин, а в газовой конденсате более 80 % бензин.

Нефть - это сложная многокомпонентная взаиморастворимая смесь газообразных, жидких и твердых углеводородов различного химического строения с числом углеродных атомов до 100 и более, с примесью гетероорганических соединений серы, азота, кислорода и некоторых металлов. По химическому составу нефти различных месторождений весьма разнообразны. Поэтому обсуждение можно вести лишь о составе, молекулярном строении и свойствах «среднестатистической» нефти. Менее всего колеблется элементный состав нефти: 82,5÷87 % углерода; 12,5÷14,5 % водорода; 0,05÷0,35, редко до 0,7 % кислорода; до 1,8 % азота и до 5,3 % (в редких случаях до 10 %) серы. Кроме названных, в нефти обнаружены в незначительных количествах очень многие элементы, в т.ч. металлы (Ca, Mg, Fe, Al, Si, V, Ni, Na и др.)

Как известно, при перегонке углеводородного сырья имеют значения тепло- и массообменные процессы между паровой и жидкой фазами. Поэтому анализ распределения фракционного состава и температуры топливных потоков в рабочих зонах ректификационной колонны позволит найти пути интенсификации, протекающих в ней тепло и массообменных процессов, выявлять рациональные температурные режимы нефти перегонки.

В условиях лабораторной перегонки нефти или нефтепродуктов при постепенно повышающейся температуре отдельные компоненты отгоняются в порядке возрастания их температур кипения, или то же самое, в порядке уменьшения давления их насыщенных паров. Следовательно, нефть и ее продукты характеризуется не по температурам кипения, а по пределам температуры начала и конца кипения и выходом отдельных фракций, перегоняющихся в определенных температурных интервалах. По результатам перегонки и судят о фракционном составе.

Фракционный состав нефтепродукта показывает различное фракционное содержание (в объемных или весовых процентах), выкипающих в определенных температурных пределах от потенциала (отношение массы фракций, выделенных на установке, к их массе, содержащейся в сырье) и выходом отдельных фракций. Знание фракционного состава нефтепродукта позволяет рассчитать их важнейшие эксплуатационные характеристики.

Учитывая вышеизложенных, проведенные нами опыты по определению фракционного состава нефти и газового конденсата на стандартном перегонном аппарате для нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 2177-48.

Сущность приведенного выше метода заключается в следующем. В колбу перегонного аппарата наливается 100 см³ исследуемого сырья и начинают процесс перегонки, а полученные данные представляются в виде таблицы "температура кипения - % отгона".

Таблица

Определение фракционного состава нефти, газового конденсата и их смесей

Наименование показателей	Нефть	Газовый конденсат
Температура в начале кипения, °С	70	60
10 %	100	90
20 %	120	100
30 %	130	105
40 %	150	110
50 %	180	115
60 %	200	130
70 %	220	140
80 %	250	170
90 %	280	200
95 %	310	240
Температура в конце кипения, °С	350	270
Выход, %	49,5	71
Остаток, %	49,5	28
Потери, %	1,0	1,0

Видно то, что по результатам, указанным в таблице, определение фракционного состава нефти его кипение начинается от 70 °С и заканчивается при температуре 350 °С, выход фракции составляет 49,5 % от общего объема, при этом, не перегоняемый остаток фракции в колбе составляет 49,5%, потеря фракции в течение процесса составляет 1%. В процессе перегонки газового конденсата начало кипения также начинается от 60 °С, и заканчивается при температуре 270 °С, выход фракции составляет 71% от общего объема, при этом, остаток в кубе составляет 28 %. По результатам фракционного состава можно сделать вывод, что в нефти содержится около 50 % бензин, а в газовом конденсате боле 80 % бензин.

РАЗРАБОТКА ЛЁГКОГО ВЫСОКОПРОЧНОГО БЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕМЕНТА ВЫСОКОЙ АКТИВНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ПОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА

Касимова Г.А.¹, Нурмирзаев А.Д.²

¹Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

²Узбекистан, Ташкентский Архитектурно-строительный институт

Снижение веса здания можно достичь заменой тяжелых строительных материалов на менее плотные. Для этого в качестве ограждающих конструкций могут использоваться легкие бетоны, которые бы обеспечили хорошую тепло- и звукоизоляцию, существенно уменьшив нагрузку на несущие элементы.

Легкими бетонами принято называть бетоны со средней плотностью менее 2000 кг/м³. Преимуществом изделий из таких бетонов является не большой вес и низкая теплопроводность. Как правило, применение легких бетонов из-за невысокой прочности ограничивается строительством слабонесущих и ограждающих конструкций. Однако, сочетание низкой плотности, характерной для легких бетонов, и высокой прочности, присущей высокопрочным бетонам, позволяет значительно расширить область применения легких бетонов. Применение такого материала обеспечивает здания и сооружения с одной стороны требуемыми прочностными свойствами, а с другой стороны позволяет существенно экономить на общем весе.

Отечественные и зарубежные разработки, направленные на увеличение физико-механических характеристик легких бетонов, уже реализованы в строительстве.

В зарубежных публикациях описаны составы высокопрочного легкого бетона на керамзитовом наполнителе с маркой по плотности D1800, а показатель прочности варьируется от 25,5 до 47,2 МПа. Приводятся составы нанобетона, которые успешно апробированы при реконструкции моста через р. Волга в г. Кимры. Применение базальтового микроволокна (длина 500 мкм, диаметр 10 мкм), модифицированного полиэфирными многослойными углеродными наноструктурами фуллероидного типа в составе легких бетонов позволило получить бетоны, наполненные полыми алюмосиликатными микросферами, со средней плотностью 1630-1680 кг/м³ и пределом прочности при сжатии 42,7 - 46,9 МПа. При этом удельная прочность таких бетонов составляет 25,4-28,7 МПа. Бразильские ученые в 2003 году также предложили составы высокопрочного легкого бетона на местных заполнителях. При расходе цемента от 440 до 710 кг/м³ через 28 дней естественного твердения прочность при сжатии бетона варьировалась от 39,5 до 53,6 МПа, а плотность от 1460 до 1605 кг/м³, соответственно, т. е. $R_{уд}$ составила 24,6-30,7 МПа. В Японии в связи с ростом автомобильного трафика реконструировали мост с целью снижения нагрузки на конструкцию, используя дорожные плиты с удельной прочностью 27,1-30,3 МПа.

Из вышеприведённых данных видно, что высокие значения удельной прочности достижимы в верхних границах плотностей легких бетонов при $\rho_{\text{ср}} \geq 1800$ кг/м³. При дальнейшем снижении плотности показатель технической эффективности не превышает 30 МПа.

В лаборатории физико-химических методов исследования Центра передовых технологий совместно с китайскими учёными ведутся исследования по разработке составов наномодифицированных высокопрочных легких бетонов. Состав данных бетонов включает вяжущее, минеральную часть, оксид графена, специальную пластифицирующую добавку и воду. В качестве вяжущего вещества используется модифицированный портландцемент марки 600, разработанный ранее в лаборатории Центра передовых технологий. Минеральная часть состоит из кремнеземистых заполнителей, отличающихся по дисперсному составу, обеспечивающих образование плотного каркаса за счет заполнения пустот между наполнителем. Наполнителем, определяющим плотность бетонной смеси, являются полые стеклянные или алюмосиликатные микросферы, поверхность которых модифицирована оксидом графена. Вид наполнителя, его дисперсный состав и свойства будут оказывать влияние на его процентное содержание в составе бетона. Для снижения водопотребности и увеличения подвижности смеси состав включает специальную пластифицирующую добавку на поликарбонатной основе. Соотношение составных частей бетона определяется требуемыми физико-механическими показателями изделия и проектируется для каждой марки по плотности индивидуально.

С учетом выше приведенных особенностей проектирования легких высокопрочных бетонов были получены составы с высоким показателем прочности $R_{\text{уд}} \geq 30$ МПа, что позволяет существенно расширить область применения легких бетонов. Использование предлагаемых бетонов как материала конструкционного назначения с высоким показателем физико-механических и теплофизических свойств обеспечивает эффективность применения такого бетона не менее 30%. При этом в процессе эксплуатации здания энергопотребление сокращается более чем на 45%.

РАСТВОРИМОСТЬ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ДИКАРБАМИД ХЛОРАТА КАЛЬЦИЯ - ХЛОРИД АММОНИЯ - ВОДА

Рахмонов О.О., Тогашаров А.С.

Академия Наук Республики Узбекистан,
Институт общей и неорганической химии

В мире в производстве высококачественной сельскохозяйственной продукции особое место занимает эффективное использование минеральных удобрений, пестицидов, гербицидов. В настоящее время важно вовремя проводить агрохимические мероприятия, защищать растения от различных болезней и вредителей. Использование веществ с питательными и инсектицидными свойствами, в состав которых входят дефолианты, приводит к

быстрому созреванию урожая и защите от различных вредителей, а также получению высокоурожайного и качественного хлопкового волокна.

Учитывая вышеизложенное, для обоснования технологических процессов синтеза и производства высокоэффективных доступных дефолиантов изотермически изучена растворимость дикарбамида хлората кальция, хлорида аммония и компонентов водной системы в широком диапазоне температур и концентраций.

В настоящее время в нашей республике одной из основных задач химической промышленности является получение новых химических соединений и реагентов, ускоряющих биологические процессы в организме растений, повышающих активность ферментов, разработка и обеспечение одновременно дефолирующих, питательных и уничтожающих вредителей препаратов.

Хлорат кальция при применении в качестве дефолианта может “жестко” воздействовать на хлопок, ожечь незрелых молодых коробочек, что отрицательно сказывается на урожайности. Использование соединений дикарбамида и хлорида аммония вместе с хлоратом кальция снижает жесткость хлората, а содержащийся в нем хлорид аммония действует как инсектицид и питательное вещество. Применение таких препаратов уничтожает бактериальные и грибковые болезни сельскохозяйственных культур, возбудителей болезней растений, частично или полностью останавливает их развитие.

С целью получения новых высокоэффективных и доступных дефолиантов комплексного действия изучена растворимость компонентов в водных системах, содержащих хлорат кальция, дикарбамида и хлорид аммония, визуально-политермическим методом в широком диапазоне температур и концентраций.

Материалы и методы. Объекты исследования – дикарбамида хлората кальция, хлорид аммония, вода. Хлорида аммония “х.ч” используется 99.0% - ная соль марки ГОСТ 3773-72. 3.

В исследованиях по химическим и физико-химическим методам: объем Хлорат – иона определяли перманганометрическим, ион кальция-объемным комплекснометрическим методом, ион хлора-объемным аргентометрическим методом. Измерение азота-Кельдаля, углерода и водорода-в микрочипе Дюма с использованием спиртового стеклянного термометра ТЛ-15 С визуально-политермическим диапазоном измерения раствора от -100 до +20°C и мерного (ГОСТ 215-73) стеклянного ртутного термометра ТЛ -2 с использованием диапазона от 0 до +100°C, а также пикнометрического определения плотности, вязкости с помощью вискозиметра ВПЖ, рН раствора определяли на рН -метре Fe 20 METTLER TOLEDO а показатель преломления света-на рефрактометре PAL-VX/RI ATAGO.

Результаты и обсуждения. Дикарбамида хлората кальция и хлорид аммония, были исследованы в широком диапазоне температур и концентраций для физико-химического обоснования взаимодействия водной системы.

Изучена двухкомпонентная бинарная система $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$. На диаграмме определены области кристаллизации льда и дикарбамида хлората кальция, в которых эвтектическая точка 46.0% дикарбамида хлората кальция и 54.0% воды при температуре -15.0°C . Изучена двухкомпонентная бинарная система $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$. На диаграмме определены области кристаллизации льда и хлорида аммония, в которых эвтектическая точка кристаллизуется при температуре -15.0°C вместе с 17.4% NH_4Cl и 82.6% H_2O .

Система $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ была исследована с использованием восьми внутренних разрезов, а также построена диаграмма политермической растворимости в диапазоне от -15.2°C до 30.0°C . Из них разрезы I-III были исследованы путем переноса $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ на конец $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, а разрезы IV-VIII-путем переноса $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ на конец NH_4Cl . На диаграмме выделены области кристаллизации льда, двухводной дикарбамида хлората кальция и хлорида аммония. Эта система относится к простому эвтоническому типу, при этом компоненты сохранили свою индивидуальность. Как видно из схемы системы большую часть площадей занимает хлорид аммония, который имеет меньшую растворимость по сравнению с остальными компонентами.

В системе была обнаружена одна третичная точка. Из третичной точки системы определяли равновесный состав раствора и соответствующую температуру кристаллизации. Третичная точка состоит из льда, двухводной дикарбамида хлората кальция и хлорида аммония, что соответствует 49.6% $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 2.0% NH_4Cl и 48.4% H_2O при температуре 24.0°C .

На основании лабораторных исследований и полученных результатов можно сделать вывод, что с помощью трехкомпонентных систем и внутренних сечений построена диаграмма политермической растворимости системы $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$. Из результатов исследования и из диаграммы видно, что компоненты системы не взаимодействуют и сохраняют свою индивидуальность. Из этого можно сделать вывод, что изученная система относится к простому эвтоническому типу.

МОДИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ГЕЙЛАНДИТ-КЛИНОПТИЛОЛИТОВ

Хуцишвили Б.Т.¹, Иса А.Б.², Тангамян Л.Ш.³, Цицишвили В.Г.^{1,4}

¹Грузия, Тбилиси, Институт физической и органической химии им.

П.Г.Меликишвили Тбилисского Государственного Университета
им.И.Джавахишвили

²Шымкент, Казахстан, Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова

³Ереван, Армения, Национальный Аграрный Университет Армении

⁴Грузия, Тбилиси, Национальная Академия Наук Грузии

Природные и синтетические цеолиты, гидратированные микропористые кристаллические алюмосиликаты общей формулы $\text{M}_x[\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_{2(x+y)}] \cdot m\text{H}_2\text{O}$ ($\text{M}^+ = \text{Na}^+, \text{K}^+, \dots, \frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}, \frac{1}{2}\text{Mg}^{2+}, \dots$), имеют широкое применение благодаря набору молекулярно-ситовых, сорбционных, ионообменных и каталитических свойств.

Синтетические цеолиты, имеющие однородное распределения пор по размерам и монокатионный состав, более пригодны для использования в качестве адсорбент-ионообменников (в частности, для извлечения тяжелых металлов при очистке сточных вод), тогда как природные цеолиты, привлекательные с экономической и экологической точек зрения, демонстрируют меньшую сорбционную способность по отношению к большинству тяжелых металлов. Проблема связана с пористой кристаллической структурой цеолитов, построенной из чередующихся тетраэдров SiO_4 и AlO_4^- , образующих открытые каркасные однородные структуры с полостями и каналами, и для улучшения эксплуатационных характеристик цеолитов их структуру можно изменять термической или химической обработкой.

Целью нашего исследования было рассмотрение вызванных кислотной и термической обработкой изменений в структуре и свойствах природных цеолитов, выбранных в качестве сырья для создания новых бактерицидных фильтрующих материалов для очистки воды.

Материалы и методы. Для исследования были использованы образцы гейландит-содержащего (90%) туфа месторождения Дзегви-Тедзами (Восточная Грузия), гейландит-шабазит-содержащей (70%) породы месторождения Чанканай (Южный Казахстан) и клиноптилолит-содержащего (80%) туфа месторождения Нор-Кохб (Армения). Кислотная обработка проводилась в растворах соляной кислоты с концентрацией до 2 моль/л при температуре 75 °С в три этапа продолжительностью 1, 2 и 3 часа, термическая обработка при температурах до 800 °С. Химический состав исходных и обработанных образцов вычислялся по спектрам рассеяния энергии рентгеновского излучения, для характеристики образцов использовались порошковые рентгенограммы, а также данные термогравиметрии и измерений адсорбции воды, бензола и азота.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что кислая среда приводит к значительному dealюминированию грузинского гейландит-содержащего и армянского клиноптилолитсодержащего туфов (силикатный модуль Si/Al увеличивается от 3,6 до 9,5 и от 4,9 до 9,0, соответственно) тогда как казахстанский цеолит, содержащий гейландит и шабазит в равных количествах, значительно более кислотоустойчив (3,0-3,6), при этом грузинский и казахстанский цеолиты подвергаются значительному декатионированию (полный заряд атомов металлов уменьшается от ≈ 1 до $\approx 0,7$ и $\approx 0,6$, соответственно), степень и характер процесса определяется катионным составом исходного образца.

Растворы соляной кислоты концентрацией до 2,0 л/л не приводят к аморфизации микропористой кристаллической структуры цеолитов, но способны постепенно растворять её. Микропоры гейландита и клиноптилолита в любом случае доступны для малых молекул воды; в казахстанском цеолите они становятся доступными только после кислотной обработки, также приводящей к незначительному увеличению гидрофобности поверхности для всех образцов. Изотермы низкотемпературной адсорбции-десорбции азота

показывают кислотоопосредованное резкое увеличение адсорбции в микропорах и площади поверхности БЭТ, а также изменения в мезопористых системах, приводящие к преобладанию мелких пор диаметром до 4 нм. в грузинском и казахстанском образцах и до 3 нм в армянском клиноптилолите, сохраняя в этом образце более крупные поры, хотя и уменьшая их объем.

Аморфизация гейландита в грузинском образце начинается при температуре выше 200 °С, но характерный переход в фазу гейландита В при ≈340 °С не фиксируется, а при высоких температурах образуется минерал группы 9.GB.05 вайрацит; полная дегидратация образца достигается при ≈800 °С. Площадь поверхности монотонно уменьшается с 12,8 до 6,5 м²/г, а средний размер мезопор незначительно увеличивается с повышением температуры прокаливания. Термически устойчивый казахстанский цеолит теряет небольшое количество воды, процесс дегидратации протекает в четыре стадии до температуры 1000 °С; площадь поверхности монотонно увеличивается от 2,8 до 7,4 м²/г, общий объем пор изменяется незначительно (0,071 – 0,087 см³/г), диаметр мезопор достигает максимума после отжига при 700 °С, но затем резко уменьшается; образцы, прокаленные при 400 и 800 °С, обладают высокой водопоглощающей способностью. Армянский клиноптилолит стабилен до температуры ≈700 °С, дегидратация большей части воды происходит из кристаллической решетки, но продолжается как в процессе аморфизации, так и после его завершения; площадь поверхности микропор имеет максимальное значение после прокаливания при 200 °С (7,2 м²/г) и монотонно уменьшается с ростом температуры прокаливания, остальные параметры пористости изменяются немонотонно с повышением температуры обработки; системы нанометровых (диаметр 3–4 нм) и более крупных (15–60 нм) пор чувствительны к температуре прокаливания.

Исследования проводились при финансовой поддержке Международного Научно-Технического Центра в рамках проекта GE-2506 “Научное обоснование возможности создания новых бактерицидных цеолитных фильтрующих материалов для очистки-обеззараживания воды из различных источников”.

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН ЧЕРНУШКИ ПОСЕВНОЙ *NIGELLA SATIVA*

Худойбердиев Т.А., Ощепкова Ю.И.

Узбекистан, Ташкент, Институт биоорганической химии Академии Наук
Республики Узбекистан

Черный тмин (*Nigella sativa* L.) с античных времён культивируется в Средиземноморье, в Северной Африке, в Средней Азии, в Индии, на Ближнем востоке. В настоящее время семена чернушки посевной используют в странах Ближнего Востока, а также во Франции, Германии, Италии, Великобритании, США в качестве сырья для получения лекарственных препаратов.

Анализ данных литературы и результаты собственных исследований в отношении фитохимии чернушки посевной показали, что ее семена богаты

содержанием жирного и эфирного масел. Однако наряду с гидрофобными биологически активными веществами (БАВ) в семенах чернушки присутствует не менее разнообразный, но мало изученный комплекс гидрофильных соединений, таких как аминокислоты, органические кислоты, фенольные и минеральные вещества. Исследование спектра гидрофильных БАВ будет способствовать в конечном итоге установлению всей фармакотерапевтической ценности семян чернушки посевной *Nigella sativa*.

В связи с этим целью настоящих исследований было изучение фотохимического состава семян чернушки посевной, произрастающей на территории Республики Узбекистан.

Материалы и методы. Для анализа аминокислот, фенольных соединений, органических кислот экстракционную пробоподготовку измельченных семян чернушки посевной осуществляли в присутствии 10% спирта этилового путем СВЧ-экстракции на СВЧ-минерализаторе «Минотавр-1». При определении же минеральных веществ в семенах чернушки их предварительно экстрагировали под действием 10% раствора кислоты уксусной. Анализ проводили на приборе «Капель – 103Р».

Идентификацию и количественное определение анализируемых соединений проводили, регистрируя поглощение в ультрафиолетовой области спектра при длине волны 254 нм. Используя электрофореграмму, рассчитывали массовую концентрацию компонентов по установленным градуировочным характеристикам. Массовую концентрацию компонентов в исследуемой пробе (X) вычисляли по формуле:

$$X = K \cdot C,$$

где K – коэффициент разбавления пробы; C – концентрация компонента, найденная по градуировочному графику, мг/кг.

Результаты и их обсуждение. Фитохимическое исследование свободных и гидролизуемых аминокислот, фенольных соединений, органических кислот, а также макро- и микроэлементов семян чернушки проводили с использованием одного из современных и высокоэффективных методов – капиллярного электрофореза.

В результате качественного и количественного изучения свободных и гидролизуемых аминокислот определено, что в семенах чернушки посевной содержатся свободные аминокислоты, такие как аргинин, тирозин, гистидин, лейцин, метионин, валин, пролин, треонин, серин, α -аланин, глицин и триптофан с общим содержанием $100,17 \pm 2,88$ г/кг, а наибольшее количество приходится на долю глицина и пролина в количестве $15,89 \pm 0,43$ и $22,36 \pm 0,65$ г/кг, соответственно. Гидролизуемые аминокислоты в семенах представлены аспарагиновой и глютаминовой кислотами и цистеином, общим составом $18,28 \pm 0,56$ г/кг, а наибольшее количество приходится на долю глютаминовой кислоты в количестве $12,57 \pm 0,38$ г/кг.

Фенольные соединения, содержащиеся в семенах чернушки, представлены флавоноидным гликозидом – рутином в количестве $281 \pm 8,43$ мг/кг и фенолкарбоновыми кислотами – хлорогеновой, кофейной, прокатеховой

и галловой. При этом, в составе фенольных соединений преобладает кофейная кислота, составляющая $168 \pm 5,04$ мг/кг. Сумма фенольных соединений, содержащихся в семенах чернушки посевной, составляет $585 \pm 17,53$ мг/кг.

Согласно полученным результатам, в семенах чернушки посевной содержатся различные органические кислоты, представленные яблочной, янтарной, лимонной, молочной, аскорбиновой и оротовой кислотами, суммарная концентрация которых достигает $61,82 \pm 1,63$ мг/кг. Вместе с тем в составе органических кислот в преобладающем количестве содержится аскорбиновая кислота в количестве $54,0 \pm 1,4$ мг/кг.

Что касается минеральных веществ семян чернушки посевной, то их качественный состав состоит из макроэлементов (натрий, калий, магний, кальций) и микроэлементов (медь, цинк, железо, марганец). Сумма минеральных веществ составляет 6948 ± 195 мг/кг. Анализ состава минеральных компонентов семян этого растения показал, что в ряду макроэлементов в количественном отношении преобладает калий в количестве 4298 ± 129 мг/кг, а в ряду микроэлементов – цинк в количестве 764 ± 19 мг/кг.

Таким образом, полученный фитохимический состав семян чернушки посевной *Nigella sativa* L. определяет необходимость дальнейшего углубленного исследования *Nigella sativa* L. с позиции фармакологии и фармацевтической разработки.

БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ

Юлдашов Б.С., Тачева О.А.

Туркменистан, Ашхабад, Инженерно-технологический университет
Туркменистана им. Огуз хана

В Туркменистане особое значение придается обеспечению экологической безопасности и сохранению окружающей среды. В соответствии с «Национальной программой социально-экономического развития Туркменистана на 2022-2052 годы» оказывается всесторонняя поддержка развитию в будущем в стране обрабатывающих производств, основанных на высоких и экологически чистых технологиях.

Актуальность работы. Невозможно представить развитие любого общества без отходов. Поэтому в последние годы возник ряд экологических проблем, связанных с отходами. Полиэтиленовые изделия составляют основную часть продукции, которую люди используют в повседневной жизни. Что касается отходов полиэтиленовых изделий, то они в природе разлагаются очень медленно. Поэтому сегодня загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами является одной из важнейших проблем в мире.

В работе изучены технологии переработки пластиковых отходов, используемые в странах мира, и разработана безотходная технология переработки пластиковых отходов. На основе новой технологии из пластиковых отходов производят жидкое топливо, горючий газ и строительные

материалы. Проведение рабочего процесса в полностью закрытой среде гарантирует отсутствие выбросов токсичных газов в атмосферу.

Пластмассы – это синтетические полимеры, состоящие из низкомолекулярных мономеров, полученных из нефти, угля или природного газа. То есть, если для производства пластиковых изделий используется нефть, то этот процесс можно обратить вспять и получить топливо на основе реакции пиролиза.

Материал и метод. В эксперименте использовались пластиковые отходы (ПЭТ, ПНП, ПВХ, ПП, ПС, относящиеся к термопластам) в смешанном виде. Прибор, использованный для эксперимента, состоит из 3 частей.

В начале эксперимента пластиковые отходы промывали, сушили и дробили на мелкие частицы. Затем пластиковые отходы поместили в реактор и нагрели до 450°C. Пар нагретого пластика при высокой температуре движется по медной трубке и конденсируется, то есть испаренные углеводороды превращаются в жидкость. Спиральная форма медной трубки и ее проход через воду обеспечивают плавную и быструю конденсацию паров. Таким образом, жидкое топливо собирается во 2-й части устройства, а несконденсировавшиеся пары – в специально сконструированном газовом баллоне через газопровод. Оставшийся смолоподобный остаток помещали в отдельную емкость, смешивали с песком (в соотношении 1:3,5) и нагревали при 250°C, а расплавленную смесь прессовали в плиты с помощью пресса. Таким способом можно будет подготовить различные строительные материалы (шифер, плиты для тротуаров, бордюров и т. д.).

Из 2 кг пластиковых отходов получилось 0,5 литра жидкого топлива. Полученное топливо фильтровали через бумажный фильтр. Химический состав жидкого топлива анализировали методом газовой хроматографии.

Результаты и обсуждение. Состав полученного жидкого топлива близок к составу бензина, используемого для железных дорог и автомобилей, а также сельскохозяйственной техники. Эту жидкость также можно использовать в качестве растворителя для различных красок и лаков. Также некоторые его компоненты широко используются в парфюмерии.

Химический состав собранного газа состоит из газов H_2 , CO , C_5H_{12} и CH_4 , и его можно использовать в качестве вторичного источника топлива для самого процесса. Также горючий газ может использоваться и в других отраслях производства.

Оставшиеся смолоподобные отходы будут использоваться для производства плит для тротуаров. Эта плита прочнее, легче и дешевле обычных материалов. Добавление к ним различных красителей обеспечивает красоту внешнего вида изделия. Такие плиты в 2-3 раза прочнее бетонных блоков и их легко транспортировать.

СЕКЦИЯ: ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

SDSS J0806+2006 VA HS2209+1914 TANLANGAN GRAVITATSION LINZALANGAN KVAZARLARI FOTOMETRIYASI

Bekov D.X., Alimova N.R., Shoergashev Sh.I.

O'zbekiston, Toshkent, O'zbekiston Milliy universiteti

Bugungi kunda gravitatsion linzalangan kvazarlar (GLK) majoziy ma'noda ulkan tabiiy teleskoplar sifatida qaraladi, ularning imkoniyatlari zamonaviy teleskoplar imkoniyatidan ancha yuqori.

Dolzarbli. GLK tadqiqotlari natijalari ko'plab astrofizik muammolarni hal qilishda bevosita qo'llaniladi. Bunda bizni birinchi navbatda kvazar-manbalarining karrali tasvirlari orasidagi kechikish vaqtlari, mikrolinzalanish haqidagi ma'lumotlar, manba ravshanligi o'zgaruvchanligi qiziqtiradi. Bu haqda ma'lumotlar faqat kuzatuvdan olingan raqamli tasvirlarning fotometrik tahlili yordamida qo'lga kiritiladi. So'nggi o'n yillar davomida bir qator tadqiqot dasturlari, jumladan SDSS, GLASS, GAIA va boshqalar yo'lga qo'yilishi bilan aniqlangan GLKlar soni 80 tadan 220 tagacha ko'paydi va shulardan 167 tasi ikki komponentali sistemalar hisoblanadi. Ko'p yillik tadqiqotlarga qaralamay, hozirgi kungacha atigi 37 ta GLK ning kechikish vaqti topilgan.

Shu nuqtai nazardan linzalangan kvazarlarning yuqori sifatli, muntazam monitoring kuzatuvlarini olib borish dolzarb astrofizik masalalardan biri deb qaralib, alohida e'tiborni talab etadi.

Usullar va natijalar muhokamasi. Nisbatan yaqinda kashf qilingan va haligacha chuqur o'rganilmagan GLKlardan SDSS J0806+2006 va HS2209+1914 ni aytishimiz mumkin. Bu kvazarlar Maydanak observatoriyasida bir nechi yildan beri kuzatilib kelinmoqda. Olingan kuzatuv ma'lumotlarini qayta ishlash uchun zamonaviy raqamli usullardan foydalandik. Birlamchi tasvirlarni dastlabki qayta ishlash va tasvirlardagi ob'ektlarning fotometrik o'lchovlari to'liq IRAF dasturiy paketi doirasida amalga oshirildi.

SDSS J0806+2006 GLK 2017-2022 yillar oralig'ida I, R va V filtrlarda kuzatilgan. Sistemaning 5 yillik kuzatuv ma'lumotlariga asoslangan tahliliga ko'ra, ushbu sistemaning linzalangan komponentalari bir biriga nisbatan zich joylashgan bo'lib, ular orasidagi burchak masofa bir yarim yoy sekundidan oshmaydi. Spektroskopik va optik kuzatuvlarga ko'ra kvazarning qizilga siljishi $Z_q = 1.54$, komponentalar orasidagi burchak masofa $1.49''$ ga teng. Linzalovchi galaktikaning qizilga siljishi esa $Z_d = 0.57$. D. Sluse va boshqalarga ko'ra sistemaning eng muhim parametrlaridan biri bo'lgan kechikish vaqti qiymati $\Delta t \approx 50$ kun bo'lish kerak deb topilgan edi.

Biz esa bu qiymatni uzoq muddatli kuzatuv ma'lumotlari asosida hamda ishonchli usullar yordamida qayta hisoblab topdik. Shunda biz kechikish vaqtini aniqlashda kuzatuv nuqtalarining interpolyatsiyasi hamda χ^2 minimallashtirish usulidan foydalandik. Biz olgan natijaga ko'ra SDSS J0806+2006 GLKdagi kechikish vaqti qiymati $\Delta t = 53 \pm 6$ kun ekanligi aniqlandi.

HS 2209+1914 GLKning ikkita linzalangan tasviri bir biriga nisbatan zich, 1.02 yoy sekundi masofada joylashgan. Kvazarning qizilga siljishi $Z_s = 1.07$ ga teng, linzalovchi jism komponentlarga o'ta yaqin joylashganligi sababli, uning qizilga siljishini aniqlab bo'lmadi. Bu sistema ham 2017-2022 yillar davomida R,V,I filtrlarida kuzatilgan. Kuzatuvlarining asosiy qismi R filtrida olingan. I filtridagi ma'lumotlar 2017-2021, V filtrdagisi - 2018-2021 yillarni qamrab olib, ular nisbatan kamroq. Fotometrik tadqiqoti natijasida biz uchta ko'rsatilgan filtrda tizimning umumiy ravshanlik egri chiziqlarini oldik.

Sistemaning fotometrik tahliliga ko'ra, 2017 yilda tizim o'zining yorqinligini taxminan 0.1^m ga oshirdi va 2018 yilgi mavsum boshida maksimal -0.85^m ga yetdi. Keyin, 2018 yildan 2022 yilgacha tizimning yorqinligi bir xil tezlikda monoton ravishda kamaydi va 2022 yil oxiriga kelib -0.50^m qiymatiga tushdi. Shunda 5 yil davomida kvazarning yorqinligi o'zgarishi amplitudasi 0.35^m ni tashkil etdi. Butun tizimning ko'rinma yorqinligining o'zgaruvchanligi va uning V-R hamda R-I rang ko'rsatgichlari o'rtasida to'liq bog'liqlik mavjudligi aniqlandi. Ya'ni, kvazar qanchalik xiralashsa, uning rangi shunchalik qizarib boradi va bu holat kvazarlarning "birlashgan", ya'ni pretsessiya modeliga mos keladi.

DEVELOPMENT OF A CLASSIFICATION OF SPIRAL GALAXY BULGES BASED ON THEIR OBSERVED CHARACTERISTICS

Botirov F.U.

Uzbekistan, Tashkent, National University of Uzbekistan

Thanks to the development of space and ground-based observation methods, we have a fairly complete understanding of the structure of the main types of Hubble tuning fork galaxies. For example, one of the structural formations of spiral galaxies, the most widespread type of galaxy in the Universe, is a bulge around their central region in the form of a convex subsystem. Previously, for many years it was believed that bulges in spiral galaxies were dome-shaped. In particular, our Galaxy also has an almost dome-shaped bulge in its central part. Bulges are observed not only in normal (S) and crossed (SB) spiral galaxies, but also in lenticular (SO) galaxies. Interestingly, some authors believe that bulges can also be identified in elliptical galaxies. Since elliptical galaxies themselves are bulges, in our opinion, today there is no clear definition regarding the bulges in these galaxies. That is why below we study for now the observational properties and theoretical aspects of bulge formation only in spiral galaxies.

Materials and methods. To this end, first of all, we created various samples of bulges in spiral galaxies and combined them into a single composite catalog, which we constantly update almost monthly. Below we present the results of the analysis of this composite catalog and study the main classes of the bulge. We are interested in the main types of bulges and the possibility of searching for and analyzing all types of disturbances responsible for the origin of the observed types of bulges in spiral galaxies.

We use the bending disturbance analysis method. In order to obtain a clear

external shape of the bulge as a result of the instability of vertical oscillations of the disk, we use the mathematical theory of small bending oscillations of a thin disk, which was developed by Hunter and Thumre.

Results and its discussion. So, we study only the bulges of spiral galaxies, since they can be structures with fundamentally different properties that have a specific perturbation mode. Before us, many authors proposed dividing bulges into two types: classic (dome-shaped) bulges and pseudobulges. In our opinion, bulges of spiral galaxies should be divided into 5 types in terms of their appearance and theory of origin. More precisely, we propose to divide bulges into the following types:

- 1) Classic bulges (NGC6504);
- 2) Disc-shaped bulges (NGC6782);
- 3) Peanut-like bulges (NGC7332);
- 4) Box bulges (NGC891) and
- 5) Pseudobulges.

The last type combines mainly X-shaped bulges and those cases that cannot be classified at all. However, it is necessary to find out how appropriate this separation of bulge types is for spiral galaxies.

To finally solve this problem, we have compiled a list of 1101 spiral galaxies. In our catalog, 350 spiral galaxies have a classical bulge, which is 32%, disk-shaped 16% (174 pieces), box-shaped galaxies 9% (104 pieces), peanut-like 3% (30 pieces), pseudo-bulges 40% (443 pieces).

To study the relationship between the parameters of galaxies and bulges of spiral galaxies, their observational data were collected, statistical analysis was carried out, corresponding graphs were constructed and empirical dependencies were found. We obtained these results for the first time, since no one before us had studied possible correlations between the main characteristics of spiral galaxies.

PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF TiO_2 DECORATED WITH R-CQDS FOR ENHANCED PHOTOCATALYTIC HYDROGEN PRODUCTION

Khojiev Sh.^{1,2}, Hemdan.S.H. Mohamed³, Yu Li²

¹ Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technology

² China, Wuhan, Wuhan University of Technology

³ Egypt, Fayoum, Fayoum University

The development of renewable and clean energy represents a mainstream direction to solve the global energy crisis in the world. Photocatalytic strategy has been considered as one of the most promising techniques to solve global energy crisis and environment problems due to its unique advantages, such as energy- saving and environmentally friendliness.

In this work, we report the red emissive up-conversion carbon quantum dots (R-CQDs) decorating TiO_2 (P25) to form R-CQDs/P25 composites for efficient photocatalytic hydrogen production under visible light. R-CQDs are synthesized by using solvothermal treatment method from Potassium periodate and 1,3-

Dihydroxynaphthalene as a carbon source. The R-CQDs/P25 composites with different contents of R-CQDs (0.5; 1; 1.5; 2, 2.5 and 4 wt.%, respectively) are prepared by a hydrothermal method from P25 powder and different amounts of R-CQDs (2 mg/mL dispersed in ethanol). And also, we have studied photoelectrochemical properties of all synthesized photocatalyst on CHI-660D electrochemical workstation in a standard three-electrode system using the as-fabricated photocatalyst films as the working electrodes, a Pt plate electrode as the counter electrode and an Ag/AgCl (saturated in KCl) as the reference electrode for EIS, Mott-Schottky and Photocurrent measurements. (Fig. 1a). With the increasing of the amount of R-CQDs in composites, the photocurrent intensity of the R-CQDs/P25 composites increase. The highest photocurrent intensity obviously observed in R-CQDs/P25-2.5, and the current intensity is approximately 9 times higher than of pure P25. This result clearly shows the much-improved separation efficiency of photogenerated charge carriers for as-synthesized composites compared to pure P25. Fig. 1b shows the form of Nyquist plot of the pure P25 and R-CQDs/P25 composites with different amount of R-CQDs under visible light ($\lambda > 420$ nm) (inset is the enlarged area with blue dotted line in from 0 to 10 $Z_i(\text{ohm})$). Based on analyses of photocurrent and EIS results, it could be concluded that the R-CQDs/P25-2.5 composite exhibits much improved separation and transfer efficiency of photogenerated carriers among these samples.

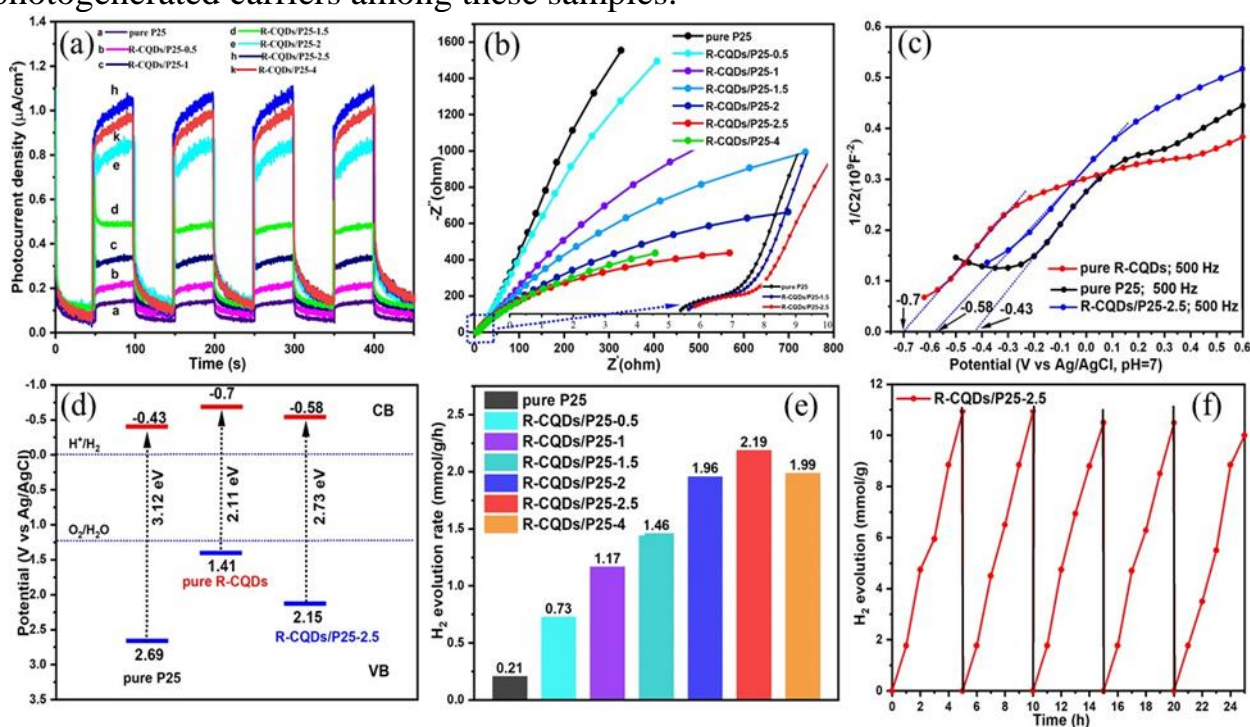


Fig. 1. (a) Transient photocurrent responses and (b) Nyquist EIS plot of the pure P25 and R-CQDs/P25 composites under visible light ($\lambda > 420$ nm), (c) Mott-Schottky plot and (d) the corresponding energy band structure of P25 and R-CQDs/P25-2.5 composite, (e) The corresponding H_2 evolution rates; (f) Long-time recycling test of R-CQDs/P25-2.5;

After decorating R-CQDs on P25, the as-synthesized R-CQDs/P25 photocatalysts obviously demonstrate high mass transfer property, enhanced separation efficiency of charge carriers and lower recombination rate of

photogenerated charge carriers, synergistically endowing the R-CQDs/P25 composites with excellent photocatalytic hydrogen evolution performance. The highest photocatalytic hydrogen evolution rate of the R-CQDs/P25-2.5 composite is ~10 times higher than those of pure P25. It is found that the R-CQDs play dual important roles as a co-catalyst and an up-conversion converter from lower energetic photons to high energetic photons on the surface further improve the separation efficiency of photogenerated electrons and holes.

NaBr KRISTALLARNING NOCHIZIQLI AKUSTIK XOSSALARI

Maharov N.M., Axmedjanov F.R

O'zbekiston, Toshkent, Ion plazma va lazer texnologiyalari ilmiy tekshirish instituti

Hozirgi kunda rivojlanib borayotgan akustoelektronika va akustooptik qurilmalarda kristallardan foydalanishda chastota diapazonini cheklovchi eng muhim omillardan biri bu akustik to'liqlarning so'nishi hisoblanadi. Shuning uchun asosiy vazifalardan biri minimal so'nish yo'nalishni aniqlash, ya'ni akustik energiyani eng kam yo'qotish bilan kristalli tovush kanallarining yo'nalishlarini izlashdir. Bu esa akustoelektronika va akustooptika zamonaviy funktsional yo'nalishlarini faol rivojlantirmoqda va ular samarali o'zaro gibril qurilmalar yaratish va texnikasida foydalanish imkonini beradi.

Biz bu ishda namuna sifatida NaBr kristalini tanlab olganmiz. O'zining noyob fizik xususiyatlari tufayli NaBr kristalli doimo tadqiqotchilarni qiziqtirgan va akustikada (optika, akusto-optika) keng qo'llanilgan. Shuning uchun uning akustik xususiyatlarini o'rganish va yangi tomonlarini ochish ko'plab tadqiqotlarning asosiy maqsadi hisoblanadi. NaBr kristali m³m nuqtali kubik kristall hisoblanib zichligi 3299g/sm³ ga teng.

Materiallar va usullar. NaBr va kristalli akustooptik yacheykaga mos o'lcham va tegishli kristollografik kesimda (100) tanlab olindi. Akustoelektron qurilmada xona haroratida tezliklari va so'nish koeffitsiyentlari aniqlandi. Kuchaytirgichdan keyin aks-sado pulslari amplituda selektorga beriladi, ketma-ket ma'lum bir puls tanlanadi va uning amplitudasi (A₁ yoki A₂) raqamli voltmetr bilan o'lchanadi. So'nish koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{20 \lg(A_1 / A_2)}{2L} \quad (1)$$

Olingan impulsning amplitudasi minimaldan o'tadigan chastota o'lchagich bilan ketma-ket chastota qiymatlarini qayd etish orqali akustik to'liqlarning tezligi quyidagi (2) ifoda bilan aniqlanadi:

$$V = 2L * \Delta v \quad (2)$$

Bu yerda L - namunaning uzunligi, Δv - ± 10 Gts mutlaq aniqlik bilan chastota o'lchagichning ko'rsatkichlari bo'yicha aniqlanadigan antifazali shovqinga mos keladigan generatorning ikkita qo'shni chastotalari orasidagi farq. Akustik to'liqlarning tezligini aniqlashning aniqligi namunaning uzunligini o'lchash aniqligi bilan cheklangan va ~ 0,01% ni tashkil etgan.

Natijalar va ularning tahlili. Tadqiqot natijalariga ko'ra X o'qi bo'ylab yo'nalgan bo'ylama akustik to'lqinning NaBr kristalida tarqalish tezligi $V=3482$ m/s ni ko'rsatganda akustik to'lqinning kristaldagi so'nish koeffitsiyenti $\alpha=25.21$ dB/mks ni tashkil etgan bo'lsa $V=1741$ m/s bo'lganda $\alpha=2,99$ dB/mks ekanligi ko'rildi. Bunday natijalar bilan NaBr kristali akustaelektronika va akustooptikadagi muhim kristallardan biri hisoblanadi.

NUMERICAL ANALYSIS OF A SELF-GRAVITTING DISK IN THE PRESENCE OF A HALO

Mannapova K.A.¹, Mirtadjieva K.T.^{1,2}

¹National University of Uzbekistan

²Ulugh Beg Astronomical Institute (UBAI) of the Uzbek Academy of Sciences

The question of the presence of dark mass in the Universe was first raised in 1933. While studying the Coma cluster, F.Zwicky found (Helv. Phys. Acta 6, 110, 1993) that galaxies have a very high-velocity dispersion. By applying the virial theorem, they obtained the total mass of the cluster, which turned out to be 50 times the mass of visible matter. Based on this result, we concluded that a large amount of invisible matter is needed to maintain dynamic equilibrium in the cluster. The conclusion about the existence of dark mass on the scale of galaxies was made later. 1970 drew attention to the fact that the rotation curves of NGC300 and M33, measured by HI, do not show the Keplerian fall that can be expected for an exponential distribution of the surface density of the disk, and, therefore, they must have additional matter comparable in mass to the visible masses galaxies and with a density distribution different from the exponential distribution of an optical galaxy. And in 1973 it was suggested that visible spiral galaxies should be surrounded by massive invisible spherical components that prevent the formation of bars in cold self-gravitating systems. With the advent of modern observational data, the problem of the dark halo has not ceased to be relevant. Studies of the problem of the dark halo have led to the emergence of several new questions. In particular, it is still unclear what is the quantitative ratio of the contributions of the dark halo and visible matter to the total mass of the galaxy, how universal this ratio is, and whether there is a relationship between this ratio and the observed properties of spiral galaxies.

Materials and methods. In order to study the relationship between the data of the dark halo and the disk of spiral galaxies, we carried out a statistical analysis of their observational data. To do this, we first compiled a catalog with known parameters of the halo of spiral galaxies. And with the help of data analysis, in particular, the dependence between the masses of common stars and the dark halo (DH) was obtained. Here the correlation coefficient is $cc=0.7$ and the empirical formula is $\log MDH = 0.0113(\pm 0.0012454) M^* + 9.8908(\pm 0.95475)$. We also found a logarithmic relationship between the DH mass and the surface density of the disk. It can be seen from this dependence that the DH mass does not greatly affect the increase in the surface brightness of the disk, and the corresponding correlation

coefficient is $cc = 0.58$. In general, this relationship has the form: $SBd = 2,10923(\pm 0,32541) \log MDH^{12,7093671(\pm 0,7548)}$.

We also found a system of equations for the evolution of a self-gravitating disk, taking into account the halo, in the form of matrix differential equations

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dU_1}{dt} = U_2, \\ \frac{dU_2}{dt} = -2U_1\Phi_1 - pA_1(e)U_1, \\ \frac{dU_3}{dt} = U_4, \\ \frac{dU_4}{dt} = -2U_3\Phi_1 - pA_1(e)U_3 \end{array} \right. \quad (1)$$

and developed a method for its analysis. Here $\Phi_1 = \begin{pmatrix} A & 0 \\ 0 & B \end{pmatrix}$, where A and B are functions of the semi-axes of the disk $\alpha(t)$ and $b(t)$ [5], A_1 is a known function of the eccentricity of the meridional section of the halo, and $p = M_{\text{halo}}/M_{\text{disk}}$.

Results and discussion. For numerical calculations of the system of equations (1), we need to set physically acceptable initial conditions. To this end, we introduce an auxiliary matrix

$$Q = \begin{pmatrix} \mu & 0 \\ 0 & \mu^{-1} \end{pmatrix}, \quad (2)$$

where the value μ is the ratio of the perturbed semi-major axis to the unperturbed one ($\mu = a/a_0$), i.e. characterizes non-linear deviations from the unperturbed equilibrium state, for which $\mu = 1$. We have carried out numerical calculations for various values of the parameter p , the initial perturbation $\mu \in [1; 2]$ and the circular speed of disk rotation $\Omega \in [0; 1]$. The results obtained show, in particular, that for large values of perturbations μ the curves behave identically, thus, starting from $\mu = 1.15$, the oscillations of the disk model become unstable and for $\mu \geq 1.8$ the disk breaks up, scatters, because the disk semi-axes $a(t)$ and $b(t)$ grow linearly with time. Note that with an increase in the integration interval, the overall picture changes slightly.

ANALYSIS OF LOPSIDED INSTABILITY OF SELF-GRAVITATIONAL SYSTEMS

Omonov A.

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Lopsidedness is a phenomenon in which the core of a gravitational object shifts from its geometric center, and the mass distribution in it is asymmetric. This can lead to a non-axisymmetric perturbation of the gravitational potential. Lopsidedness is observed in about 30% of spiral galaxies. Lopsidedness has a significant impact on the evolution of the object. Therefore, the study of this phenomenon in self-

gravitating systems is one of the topical problems of astrophysics and modern cosmogony.

Method. There is a method of numerical experiment that does not allow the study of nonlinear effects. Therefore, we use the pulsating non-stationary model of Nuritdinov with an isotropic velocity diagram

$$\Psi(r, v_r, v_{\perp}, t) = \frac{\sigma_0}{2\pi\Pi\sqrt{1-\Omega^2}} \left[\frac{1-\Omega^2}{\Pi^2} \left(1 - \frac{r^2}{\Pi^2} \right) - (v_r - v_a)^2 - (v_{\perp} - v_b)^2 \right]^{-1/2} \chi(R-r), \quad (1)$$

where the pulsation coefficient $\Pi(t) = \frac{1+\lambda\cos\psi}{1-\lambda^2}$, time $t = \frac{\psi + \lambda\sin\psi}{(1-\lambda^2)^{3/2}}$. Here the following normalization is adopted $\pi^2 G \sigma_0 = 2R_0$ ($R_0 = 1$), Ω - disk rotation parameter ($0 \leq \Omega \leq 1$), and χ -Heaviside function. Velocity components $v_a = -\lambda \frac{r\sin\psi}{\sqrt{1-\lambda^2\Pi^2}}$, $v_b = \frac{\Omega r}{\Pi^2}$, amplitude of disk pulsations $\lambda = 1 - (2T/|U|)_0$, and range of its change: Next, we construct a pulsating disk with an anisotropic velocity diagram. For this, considering the method of averaging the model (1) by the parameter of rotation Ω , $\Psi_a = \int_0^1 \rho(\Omega) \Psi d\Omega / \int_0^1 \rho(\Omega) d\Omega$, with this method one can create a pulsating non-stationary model with an anisotropic velocity diagram. We also used a weighting function in the form

$$\rho(\Omega) = \frac{8}{\pi} \cdot \Omega^2 \cdot \sqrt{1 - \Omega^2}. \quad (2)$$

Then from (2) it follows that we found a new anisotropic model (3)

$$\Psi_a(r, v_r, v_{\perp}, t) = \frac{2\sigma_0}{\pi} \left[2r^2 v_{\perp}^2 + \left(1 - \frac{r^2}{\Pi^2} \right) (1 - \Pi^2 v_{\perp}^2) - \Pi^2 (v_r - v_a)^2 \right] \cdot \chi \left\{ \left(1 - \frac{r^2}{\Pi^2} \right) (1 - \Pi^2 v_{\perp}^2) - \Pi^2 (v_r - v_a)^2 \right\}. \quad (3)$$

Model. As can be seen, the rotation parameter Ω in the model (3) is absent. Since the gravitational potential of the two (isotropic and anisotropic) models is the same, we found a composite model (4) of the following form, connecting them linearly by the principle of superposition:

$$\Psi_s(r, v_r, v_{\perp}, v, t) = v \cdot \Psi(r, v_r, v_{\perp}, t) + (1-v) \cdot \Psi_a(r, v_r, v_{\perp}, t), \quad (4)$$

where v -superposition parameter: $0 \leq v \leq 1$. As a result of our research, it became clear that the above method, developed by Nuritdinov, can be used to find a non-stationary dispersion equation. Based on the anisotropic model, we study the lopsided mode with azimuthal wave number $m=1$ and radial wave number $N=3$. We found a non-stationary dispersion equation (NDE):

$$\Lambda l_{\tau}(\psi) = \frac{3}{8(1+\lambda\cos\psi)^4} [v \cdot I_{13}^*(\psi) + (1-v) \cdot K_{13}^*(\psi)] (\lambda + \cos\psi)^{2-\tau} \sin^{\tau}\psi \quad \overline{\tau = 0 - 2}$$

$$I_{13}^*(\psi) = [11q_1^2 + (5\Omega^2 - 4)q_3 - 10i\Omega q_1 \sqrt{q_2} \sin\psi] l_0(\psi) + [10(3 - \Omega^2)q_1 q_2 \sin\psi +$$

$$\begin{aligned}
& +10i\Omega\sqrt{q_2}(q_1^2 - q_3)]l_1(\psi) + \left[11q_3q_2 + (5\Omega^2 - 4)q_1^2q_2 + 10i\Omega q_1q_2^{3/2}\sin\psi\right]l_2(\psi), \\
K_{13}^*(\psi) &= \left[11q_1^2 - \frac{3}{2}q_3\right]l_0(\psi) + [25q_1q_2\sin\psi]l_1(\psi) + \left[11q_3q_2 - \frac{3}{2}q_1^2q_2\right]l_2(\psi), \quad (4) \\
q_1 &= \lambda + \cos\psi, \quad q_2 = 1 - \lambda^2, \quad q_3 = q_2\sin^2\psi.
\end{aligned}$$

Where NDE (5) is an Integra-differential equation, therefore, solving it using special numerical methods for the values of the superposition parameter $\nu=0,0.25,0.5,0.75$ and 1 between the anisotropic model and the isotropic model, we constructed different forms of critical diagrams for the rotation parameter Ω and the virial ratio $(2T/|U|)_0$.

Results and discussion. We found a critical dependence of the virial ratio on the rotation parameter for the mode (3;1). An aperiodic instability mechanism was detected. This state occurs for the value of the superposition parameter $\nu=0.25$, when the ratio of the initial kinetic energy to the initial potential energy $(T/|U|)_0=50\%$, due to the oscillatory nature of the radial instability mechanism, there is a displacement of the core at the rotation parameter $\Omega=0.035$. The results obtained for the values of the superposition parameter $\nu=0.25,0.5,0.75$ and 1 show that as the value of the rotation parameter Ω increases, the rate of the process increases. Thus, the rate of the process depends on the rotation parameter. Our research shows that the rate of the process in the anisotropic model is higher than in the isotropic model. This indicates that the anisotropic model is more unstable than the isotropic one. We also found the nature of radial instability in our model (4). When the rotation parameter $\Omega \neq 0$ in our model (4), the process is formed due to the oscillatory nature of the radial instability mechanism. The results we obtained can also be used as initial conditions for the N-body problem.

The work was supported by grant FZ-20200929344.

SOLAR-PUMPED OF AN Nd³⁺-DOPED ECCENTRIC CORE CIRCLE FIBER LASER

Qakhkhorov A. G.

Uzbekistan, Tashkent, Institute of Ion-plasma and laser technologies of Uzbekistan Academy of Sciences

The use of solar energy is becoming increasingly important as other energy resources are climate toxic or expected to run out. One of the many ideas for harnessing the abundant solar energy is to convert sunlight into a powerful laser beam. Since the first demonstration of a solar-powered laser using a Dy²⁺:CaF₂ crystal in 1963, solar-powered lasers have been slowly but steadily developing and attracting the attention of researchers. Solar lasers have potential solutions in science, industry and medicine, hydrogen production, and electricity transmission. However, research shows that the overall efficiency of solar lasers does not exceed 5%. This prevents their wide practical use. The overall efficiency of solar lasers depends on a number of parameters that cause practical and fundamental problems related to the

laser active medium, cooling system, primary concentrators, optical properties of secondary concentrators, type, shape, surface structure. In order to overcome these problems, Japanese scientists T. Masuda and others have recently begun to study solar-induced Nd^{3+} doped silica fiber lasers without a primary concentrator or solar tracking. But the efficiency, output power, and absorption distribution of fiber solar laser are still unknown and need to be researched

Materials and methods. A model of silica fiber lasers doped with Nd^{3+} , which is quenched by the sun, has been developed. A Fresnel lens with a circular focus and a radius of 60 cm was chosen as the primary concentrator. A 113 m long optical fiber is placed at the focus for the drop active medium. Fiber consists of two parts: cladding and core. Cladding diameter 1 mm, core diameter 200 μm Nd^{3+} doped silica fiber encased in a cavity with inner radius 7.8 cm, outer radius 10.2 cm and thickness 7.5 mm total efficiency Monte Carlo photon path was evaluated using the observation method. Transverse pumping Nd^{3+} fiber lasers in sunlight were studied based on the Monte Carlo method of photon tracking. The silica fiber is wrapped in a chamber with an inner radius of 7.8 cm, an outer radius of 10.2 cm and a thickness of 7.5 mm. Each winding of this fiber with a core diameter of 200 μm , a coating diameter of 1 mm, and a length of 113 m was considered as a ring. In the model, the total fiber length was obtained in the form of a row and a column of rings. It consists of 10 rows and 20 columns and consists of 200 loops. The distance between the fibers in the column and row is taken as 50 μm . A schematic design of the completed model was developed. The camera housings are highly reflective, rated at 98% reflection, and the top mirror is a dichroic mirror that transmits incoming sunlight and traps the radiation absorbed by the fiber.

Results and discussion. Photons with a total power of 1017 W falling on the camera face were calculated as a result of their loss on the inner side wall, loss on the outer side wall, loss on the lower base, leaving the dichroic mirror, absorption by the fiber, and returning from the surface of the dichroic mirror. Fresnel lens losses equaled 170.6 W. 798.3 W incident on the dichroic mirror, 48.98 W not incident on the dichroic mirror, 30.31 W returning from the dichroic mirror, 409.8 W not absorbed in the fiber, 274.7 W leaving the dichroic mirror, 11.71 W on the inner side, 11.5 W on the outer side, losses on the lower base were 25.34 W. The power of photons absorbed by Nd^{3+} was equal to 31.7 W. This showed that the absorption efficiency was equal to 3.19%.

CASES OF FURTHER INTEGRABILITY OF THE EQUATIONS OF MOTION FOR PRESENCE OF THE LOCAL INTEGRAL IN THE SPACE MODEL

Shamshiev F.T.

Department of Astronomy and Astrophysics of National University of Uzbekistan

A local integral that allows to immediately determine the velocity field for some specific initial conditions was introduced by Antonov and Shamshiev. In this work, we consider cases when the integrability of the trajectory can be advanced

further. Then an analytical relation between x, y, z, t of a given trajectory is obtained. One of the special cases of the local integral, provided in part I, leads asymptotically to a potential with almost spherical symmetry at large distances r . The surfaces $L(x, y, z) = \text{const}$, which give the boundaries of the motion region and are close to spheres, are found.

In celestial mechanics and stellar dynamics, cases of exact integrability of the equations of motion of a material particle in a stationary gravitational field are well known. But these cases are obviously not enough to solve practically important problems, in connection with which work is constantly being carried out, on the one hand, on numerical calculation of typical or interesting trajectories, on the other hand, on finding new analytical techniques that allow expanding the circle of integrable problems.

Practical benefit in studying the nature of motion of particles in a given gravitational field can be brought by such integrals of motion that exist not for all initial conditions, but only on their manifold of smaller dimension. Such integrals were called “local” by Antonov, the same, in essence, concept under the name of “private” integral is known in the theory of rotation of a rigid body around a fixed point. The local integral introduced by V.A. Antonov has the second degree by velocities for the two-dimensional case without rotation. Antonov’s works, the existence of a linear with respect to the components of velocity local integral for planar motion with rotation is studied. In this work, we consider some special cases of integrability for systems with three degrees of freedom.

Methods. According to our previous study, the potential $U(x, y, z)$ in the presence of a local integral, determining the velocity at a given point with an accuracy of up to a sign, must satisfy the relations

$$U = \frac{1}{2} [(grad F)^2 + \rho(L)], \quad (1)$$

where ρ is still an arbitrary function, and the auxiliary function $L(x, y, z)$ satisfies the equation

$$(grad L)^2 = 1, \quad (2)$$

while the function $F(x, y, z)$ is subject to the constraint

$$grad L \cdot grad F = 0. \quad (3)$$

This still does not give the possibility to obtain in explicit form the dependence of coordinates on time, since there remains the need to integrate the system of differential equations of motion, but the order of this system can be lowered if it is possible to “extend” the mentioned manifold with zero at least to infinitesimal width. With such an extension, we do not change the potential, but the auxiliary functions can get their infinitesimal increments. We calculate with an accuracy of the first order by some general small parameter entering these increments, linearization (1), (2) and (3) leads to

$$2grad F \cdot grad \delta F + \rho'(L)\delta L + \delta\rho(L) = 0, \quad (5)$$

$$grad L \cdot grad \delta L = 0, \quad (6)$$

$$grad \delta F \cdot grad L + grad F \cdot grad \delta L = 0. \quad (7)$$

The solution of this rather complex system will constitute mainly the subject of the proposed series of works.

Results and discussion. Now we have to find the main unknown functions ψ , δL and also the function Φ , subject to the definition

$$\varphi_1 = \frac{\partial \psi}{\partial n_y} = \frac{\tilde{a}ch\sigma - \tilde{c}cos\theta}{\sqrt{\tilde{a}^2 - \tilde{c}^2}} \frac{\partial \phi}{\partial \theta'} \quad (8)$$

$$\varphi_2 = \frac{\partial \psi}{\partial n_z} = \frac{\tilde{a}ch\sigma - \tilde{c}cos\theta}{\sqrt{\tilde{a}^2 - \tilde{c}^2}} \frac{\partial \phi}{\partial \sigma}. \quad (9)$$

In the case when S and S_1 are expressed by quadratic forms, we have

$$\delta\Phi = -\frac{h}{\tilde{a}^2 - \tilde{c}^2} \left(\frac{B^2 - 2\tau B + \sigma}{L+A} + \frac{A^2 - 2\tau A + \sigma}{L+B} \right) - \frac{h(A+B)}{\tilde{a}^2 - \tilde{c}^2}, \quad (S=S_1) \quad (10)$$

or

$$\delta\Phi = -\frac{h}{\tilde{a}^2 - \tilde{c}^2} \left(\frac{B^2 - 2\tau B + \sigma}{L+A} - \frac{A^2 - 2\tau A + \sigma}{L+B} \right) + \frac{L(A+B)}{\tilde{a}^2 - \tilde{c}^2} \quad (S=-S_1) \quad (11)$$

We also note that the specific form of the function $\rho(L)$ did not play a role for us and this function remains arbitrary. The invariant surface in physical space can always be constructed if you know the specific $\rho(L)$.

PEROVSKIT QUYOSH ELEMENTLARI UCHUNCHI AVLOD FOTOVOLTAIK TEXNOLOGIYA

Shukurullayeva R.M., Nurumbetova L.R.

O'zbekiston, Toshkent, O'zbekiston Milliy Universiteti

O'zbekiston, Toshkent, Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika
Universiteti

O'zbekiston, Toshkent, Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti

Perovskit quyosh elementlari (PQE) eng ko'p muhokama qilinadigan qayta tiklanadigan energiya manbai hisoblanadi. Qayta tiklanadigan energiya va quyosh elementi texnologiyasining jadal o'sishi ularni fotovoltaiik sanoatda yorqin yulduzga aylantirdi. Garchi bu nisbatan yangi texnologiya ajoyib energiya kelajagini va'da qilsa-da, u ulkan tadqiqot ishlarini talab qiladi. Shuningdek, u quvvatni 30% dan ortiq energiyaga aylantirish samaradorligiga erishishi kutilayotgan yanada samarali quyosh elementlari uchun katta imkoniyatga ega. Garchi PQElar hali rivojlanish bosqichida bo'lsa ham, PQElari olimlar uchun shunchalik qiziqish uyg'otishi tufayli, "Science" jurnali uni eng yirik ilmiy yutuqlardan biri sifatida e'tirof etdi. Ushbu tezisda PQElarning kimyoviy tuzulishi (panjara tartibi) turlari, asosiy ishlab chiqarish

jarayoni, kamchiliklari, mumkin bo'lgan yechimlari va kelajagini tushunishga yordam beradi.

PQElari o'ziga jalb qilishining eng katta sabablaridan biri bu uning yuqori energiyani o'zgartira olish samaradorligidir. PQElarning energiya o'zgartirish samaradorligi 10 yil ichida 3,8% dan 25,8% gacha yaxshilandi va bu fotovoltaik sanoatda dunyodagi eng tez o'sish sifatida baholanishi mumkin. Bu PQElarining ulkan salohiyatini ko'rsatadi. Perovskit - yer qobig'idan kimyoviy jihatdan topilgan mineral turi. U birinchi marta Ural tog'larida topilgan va rus zodagoni va mineralogi Lev Perovskiy (Rossiya geografiya jamiyati asoschisi) sharafiga nomlangan. PQElar perovskit minerali bilan bir xil tuzilishga ega va perovskit minerali shuning uchun ham PQE deb nomlangan. Perovskit umumiy tuzilishi ABX_3 shaklga ega bo'lgan va perovskit (mineral) bilan bir xil kristallografik tuzilishga ega bo'lgan har qanday moddadir. Odatiy perovskit panjarasi tuzilishi kristallografiyadagi ko'plab tuzilmalarga o'xshash, bu ham turli yo'llar bilan ifodalanishi mumkin. Perovskit haqida tasavvur qilishning eng oddiy usuli bu kubning markazida "A" tipidagi yirik molekulyar kation (musbat zaryadlangan) joylashgan, kubning burchaklarida boshqa "B" kationlar to'plami va kubning yuzlari "X" anionlari bilan to'ldirilgan.

Strukturada ishlatiladigan atomlar/molekulalarga qarab, perovskitlarni supero'tkazuvchanlik, spintronika va katalitik xususiyatlar kabi qiziqarli xususiyatlar to'plamiga ajratish mumkin. Shunday qilib, olimlar va tadqiqotchilar perovskitlarni fiziklar, kimyogarlar va materialshunoslar uchun o'rganish qiziqarli bo'lgan modda sifatida topmoqdalar. PQElari holatida, hozirgi kunga qadar eng samarali qurilmalar ABX_3 perovskit shaklidagi quyidagi materiallar kombinatsiyasi bilan ishlab chiqarilgan materiallar:

A = Katta noorganik kation - odatda qo'rg'oshin (II) (Pb_2^+)

B = Organik kation - metilammoniy ($CH_3NH_3^+$)

X_3 = Bir oz kichikroq galogen anion - odatda xlor (Cl^-) yoki yod (I^-)

Bu nisbatan umumiy tuzilma bo'lgani uchun, ushbu perovskit asosidagi qurilmalarga, shuningdek, umumiy materiallar sinfiga yoki ma'lum bir kombinatsiyaga murojaat qilishi mumkin bo'lgan bir qator turli xil nomlar berilishi mumkin. PQElari an'anaviy laboratoriyada oddiyroq nam kimyo usullari bilan ishlab chiqarilishi mumkin, aksincha kremniy quyosh elementlari esa haddan tashqari harorat ostida va vakuumda sodir bo'lishi kerak bo'lgan qimmat, ko'p bosqichli jarayonlarga muhtoj.

PQElar rivojlanish sohasidagi muammolar. PQElari bo'yicha tadqiqotlardagi eng katta va asosiy muammolaridan bu barqarorlik va ishlash muddatidir. Chunki PQElari juda qisqa fursatda katta energiya o'zgartirish samaradorligiga erishganiga qaramay, perovskitlar atmosfera sharoitida ta'sirchanligi tufayli fotovoltaik qurilmadagi perovskit faol qatlam havodagi kislorod va namlik ta'sirida juda tez degradatsiyaga uchraydi va quyosh nuridan elektr energiya olish uchun yaroqsiz holga aylanadi. Hozirgacha maqolalarda e'lon qilingan natijalar PQElarining rivojlanish jarayoni haqida, kelajakda yuqori natijalar olish g'oyalariga

yordam beruvchi batafsil tushunchalarni beradi va degradatsiya jarayoniga to'siq qo'yish uchun turli usullar qo'llanildi, ammo bu usullar PQElarini tijoratlashtirishga yetarli emasligicha qolmoqda. Biroq, barcha noorganik perovskitlarning eng jiddiy kamchiliklari namlikka bo'lgan barqarorlikning yomonligidir. Bir nechta tadqiqotchilar namlik perovskit faol qatlamlarining qaytarilmas degradatsiyasiga olib kelishi mumkinligini ta'kidladilar.

Yana bir muammo bu silliq sirt va katta bir xil kristalli yuqori sifatli perovskit faol qatlamini olish uchun PQElarni tayyorlash jarayonini takomillashtirishdir. So'nggi yillarda erituvchi muammosi uchun perovskit eritmasini yuqori haroratda tayyorlash va qizdirish, perovskit eritmalariga qo'shimcha qo'shish faol qatlam yuzasini toluol spirt kabi reaktivlar bilan yuvish kabi ko'plab usullar tanlandi. Ammo bu usul juda nozik tomonini ta'kidlash kerakki, sifatli perovskit faol qatlam yuzasini yuvish orqali optimal faol qatlam olish uchun turli omillar muhim rol o'ynaydi, masalan, yuvish usuli, tezligi, tushish burchagi va eritmaning tomizishning kechikish vaqti, eng asosiy muammo bu usulda eritmaning faol qatlamni yuvish jarayonida hattoki azotli maxsus qutisidagi muhitga ham juda sezgirligidir.

Kelajakda kutilayotgan istiqbollar. PQElari katta foyda keltiradigan soha ekanligi isbotlangan bo'lsa-da, elementlarni tijoratlashtirishga taqdim etish uchun ko'plab tadqiqot va ishlanmalar amalga oshirilishi kerak. So'nggi paytlarda kovak tashish qatlamlari to'liq olib tashlash va perovskitlar yordamida kovaklarni to'g'ridan-to'g'ri elektrodga o'tkazish bo'yicha ishlar olib borilmoqda. Bu xarajatlarni yanada pasaytirishi va ishlab chiqarish jarayonini osonlashishiga olib kelishi mumkin. PQElarni yasash jarayonidagi tadqiqotlarda eng asosiy omil bu sodda va oson kamxarajat usullardan foydalanilgan holda samarador va barqaror PQElarni ishlab chiqishdir. Agar PQElar rivojlanishidagi asosiy muammolar hal etilsa yaqin kelajakda hamyonbop va xalq orasida keng qo'llaniladigan PQElar bo'lishi shubhasiz va perovskitlar keyingi eng katta qayta tiklanadigan energiya manbai bo'ladi.

LASER SCRIBING OF COPPER SURFACE AT A WAVELENGTH OF 266 NM

**Tojinazarov F.M.^{1,2}, Sobirov B.R.³, Ibragimova E.M.¹, Iskandarov N.E.¹,
Nazarov Kh.T.¹**

¹ Uzbekistan, Tashkent, Center for Advanced Technologies

² Uzbekistan, Tashkent, Ajou University in Tashkent

³ Uzbekistan, Tashkent, Arifov Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies

Several techniques exist for producing surface structures, such as chemical etching, ion or electron beam lithography, mechanical probing via an atomic force microscope, and various laser methods. The utilization of lasers comes with notable advantages, eliminating the requirement for hazardous chemicals or a vacuum, proving more cost-effective than electron and ion beams, and displaying high efficiency. The most efficient and straightforward approach involves using weakly focused laser pulses that create structures simultaneously across the entire laser beam

exposure area, constituting an optimal method for generating nano- and micro-surface structures with lasers. The resulting surface structures can exhibit periodic or non-periodic patterns, with characteristic scales spanning from tens of nanometers to tens of microns, contingent on the exposure mode and environmental conditions.

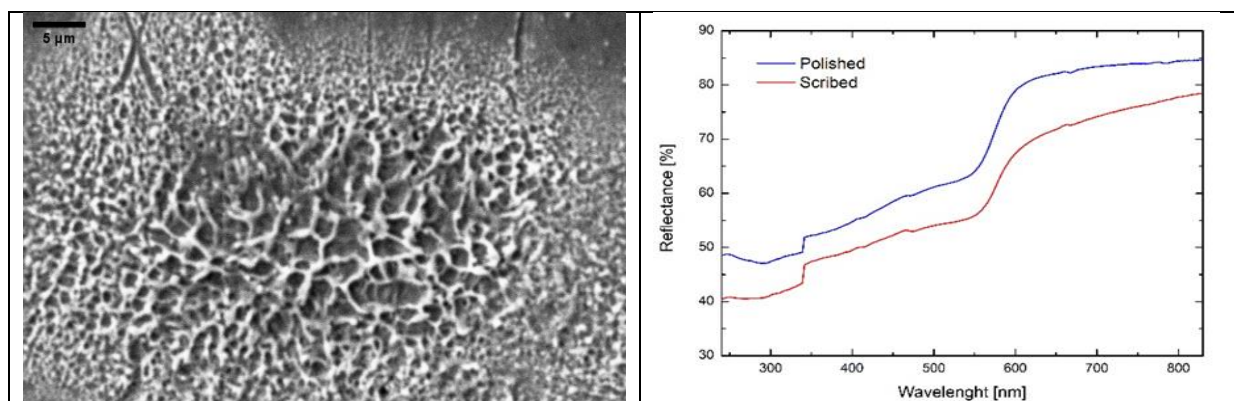


Figure 1. SEM image of structured and Reflection spectrum of Cu foil before and after laser processing.

The experimental procedure was conducted using a high-energy picosecond diode-pumped Nd:YAG laser with a pulse duration of 28 ps and a repetition rate of up to 50 Hz. The fundamental wavelength is 1064 nm, and angle-tuned KD*P and KDP crystals are mounted for second, third, and fourth harmonic generation. The fourth harmonic was selected to create structures on a mechanically polished copper foil with a thickness of 0.1 mm. The copper sample is positioned on a motorized three-dimensional stage (3D stage), enabling surface scanning. Structuring was achieved on a 1 cm² area with a scanning speed of 150 mm/min and a step size of 50 μm.

Experimental results were obtained under the influence of a 0.75 mJ pulse energy, and the spot size of the irradiated area (40 μm) was measured using SEM profiling. Subsequently, the laser fluence of 15 J/cm² was calculated as the ratio of energy to spot area. In Figure 1, the SEM image indicates an inhomogeneous structure, and the reflection spectrum of copper is shown. Intensity distribution of laser radiation on surface of sample is cause for inhomogeneity: mean structure size larger on central than edge part. In addition, copper reflection reduced the average value by 10% in the range 240–830 nm. Solidification of the molten layer can affect the increase in the proportion of Cu₂O, which is observed in X-ray diffraction analysis.

YUQORI QUVVATLI YARIM O`TKAZGICHLI LAZERNING QUTIBLANISH DARAJASIGA DOIMIY MAGNIT MAYDON TA'SIRI

Tursunqulov E.A., Qushboqov N.A.

O'zbekiston, Jizzax, Arnasoy tumani, 14-sonli maktab

Rossiya, UFA, Ufa fan va texnologiyalar univestiteti

Hozirgi vaqtda yuqori quvvatli yarimo'tkazgichli lazerlar keng tarqalganiga qaramasdan, turli xildagi lazerlarning parametrlari to'g'risidagi ma'lumotlar

chegaralangan. Ilmiy hamda amaliy qo'llashda ahamiyatga ega bo'lgan bir qator xususiyatlarni ishlab chiqaruvchilar tomonidan nazorat qilinmaydi va keltirilmaydi. Biz bu ishda Yuqori quvvatli yarimo'tkazgichli lazerlar sinfiga kiruvchi Sanwu lazer moduli, $\Phi 12 \times 45$ mm turidagi qizil, chiziqli, lazerning nurlanish parametri (qutblanishi) ga injeksiya toki va magnit maydon kattaliklarining ta'sirini o'rganishga bag'ishladik. Lazer nurlanishi to'lqin uzunliklarining keng doirasini (ultrabinafshadan infraqizilgacha diapazonni) qamrab olganligi sababli, uning parametrlarini o'lchash uchun turli usullar talab qilinadi. Qabul qilingan ta'rifga ko'ra, bizga kerak lazer (nurlanish manbai) va tok manbai kerak. Maqsadga ko'ra, lazerdan tashqari, lazerni o'rnatish uchun optik-mexanik blok, lazer nurlanishini boshqarish uchun drayver, nurlanish parametrlarini o'lchash uchun qurilmalar, o'z ichiga olishi mumkin. Ushbu funksional birliklar har biri ma'lum bir qurilmaning ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqotda biz Sanwu qizil lazer moduli, chiziqli, $\Phi 12 \times 45$ mm modulli yarimo'tkazgichli lazerni chiqishi parametrlari (to'lqin uzunligi, va qutblanishi) ga injeksiya toki va magnit maydonning kattaliklari ta'sirini o'rganib chiqdik., lazer diodiga magnit maydon ta'sir qilganda, faol qatlamda va uning atrofida hududlarda makroskopik emas, balki mikroskopik o'zgarishlar sodir bo'ladi deb taxmin qilamiz. Biz bu tadqiqot ishida quydagi yuqori quvvatli yarimo'tkazgichli Sanwu qizil lazer moduli turidagi, to'lqin uzunligi 650 nm, nurlanish quvvati 350 mVt, yuqori quvvatli yarimo'tkazgichli lazeriga doimiy magnit maydon induksiyasini quydagi qiymatlarida ($B=0$ T, $B=150$ mT, $B=200$ mT $B=250$ mT) perpendikulyar va parallel ravishda qo'yildi (o'rnatildi). Elementar tabiiy nurlanish manbasi elektromagnit to'lqin bilan turli xil yo'nalishda tebranadi. Bunday manbalardagi nurlanish qutblanmagan bo'ladi. Aylanish vektori va tebranish amplitudasining o'zgarishi paytida elektr (yoki magnit) maydon vektori qat'iy tebranish yo'nalishiga ega bo'ladi va qutblangan nurlanishni beradi. Qutblanishning parametrlari yoki xususiyatlari ko'pgina omillarga bog'liq: foydalanayotgan rezonator parametriga, faol muhitning holati va xususiyatlariga, damlash (nakachka) darajasiga, temperaturaga. Biz qutblanish darajasiga ta'sirni quydagi tartibda o'rganib chiqdik 1. Yarimo'tkazgichli lazer, fotodiod, analizator optik taglikka reyter bilan o'rnatiladi, 2. Analizator ($\Pi\Phi-40,5$) tutqichiga gradusli nishonni o'rnatamiz. 3. Fotodiodda ($\Phi\Delta-7K$) elektr simlarni ulab, yarimo'tkazgichli lazer va uning elektr ta'minlagichini (1501T) birlashtirib 4,6 V kuchlanish rejimida o'rnatamiz. 4. Analizatorni ($\Pi\Phi-40,5$) o'z aylanish o'qi bo'yicha aylantirib, $I = f(\theta)$ bog'liqlikni hosil qilamiz. Bu yerda I — kattalik lazer nurlanishining intensivligiga proporsional kattalik. 5. Olingan natijalarni jadvalga kiritamiz va shu asosida $I = f(\theta)$ bog'liqlik grafigi yasaladi. 6. Olingan eksperimental natijalar asosida qutblanish darajasini $P = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}}$ formula bo'yicha hisoblaymiz. Bu yerda I_{max} va I_{min} polyarizatorning o'z o'qi atrofida 0 dan 360° ga burilganda olingan fototokning maksimal va minimal qiymatlari. 7. Optik taglikka yarimo'tkazgichli lazer doimiy magnit o'rtasiga o'rnatiladi. Lazer nurini fotodiodga tushadigan qilib o'rnatamiz va yuqoridagi tajriba bajariladi va natijalar qayd qilinadi. Bunda doimiy magnit maydon induksiyasini lazer faol muhiti normaliga perpendekulya va paralell 150 mT, 200 mT, 250 mT

qiymatlarida o'rinlanadi. Natijalar jadval ko'rinishda yozib olinib, shu jadval asosida grafik chiziladi. Lazer nurlanishining qutblanishini nazorat qilish bir qator zamonaviy ilmiy sohalarida eng muhim amaliy muammolardan biridir: radio fotonika, optoelektronika, spintronika. Yorug'likning polarizatsiyasini boshqarishning yana bir yangi yondashuvi yarimo'tkazgichli lazerli sxemalar bo'lib, ularda nazorat qilish konstruktiv tarzda amalga oshiriladi.

Natijalar va uning tahlili. Yarimo'tkazgichli lazerning qutblanish darajasi magnit maydonda hamda magnit maydonsiz holda natijalar olindi. Magnit maydon induksiyasi $B=0$ T da qutblanish darajasi 77,9% chiqdi, $B=150$ mT da 78.5%, $B=200$ mT da 77,9%, $B=250$ mT da 78.5% ga teng bo'ldi. Biz o'rgangan ta'sir lazer nurining qutblanishiga aynan magnit maydon tomonidan ekanini ko'rish uchun har qanday o'lchov natijalari maxsus parametr (tok kuchi va kuchlanish)larini o'zgarishsiz bo'lishi ta'minlandi. Biz shuni kuzatdikki, yarimo'tkazgichli lazerga magnit maydon qo'yilganda lazerning qutblanish darajasida o'zgarish bo'lmadi. O'lchashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolik (± 0.01) ga, fotodiodda hosil bo'lgan fototokning minimum qiymatida nisbiy xatolik ($\pm 2,8\%$), maksimum qiymatida ($\pm 0,35\%$). Kuzatilgan o'zgarishlar o'lchashda yo'l qo'yilgan xatoliklar sabab yuzaga keldi. Bundan shunday xulosa qilishimiz mumkin. Doimiy magnit maydonning $B=150$ mT, 200 mT, 250 mT qiymatlarida yuqori quvvatli yarimo'tkazgichli lazer nurining qutblanish darajasida o'zgarishlar kuzatilmaydi.

SAMARALI ORGANIK QUYOSH ELEMENTLARINI OLISHDA FULLUREN BO'LMAGAN AKSEPTORLARNING O'RNI.

¹Turg'unboev A.Y., ^{1,2}Saparbayev A.A., ¹Quvondiqov V.O.

¹O'zbekiston, Toshkent, Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti

²O'zbekiston, Toshkent, O'zbekiston Milliy Universiteti

So'nggi yillar ishlab chiqarish texnologiyalarining rivojlanishi hamda dunyo aholisining o'sishi o'z navbatida iste'molchilarning elektr energiyaga bo'lgan talabining oshishiga olib keldi. Bugungi kunda an'anaviy energiya zaxiralari cheklanganligi hamda atmosferamizni ifloslanishi kabi salbiy oqibatlar global ekologik muammolarni keltrib chiqarmoqda. Shu bois yildan - yilga dunyo olimlari ekologik jihatdan toza bo'lgan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rolini oshirish hamda ularning yangi turlarini yaratish ustida ilmiy ishlar olib bormoqda. Bilamizki quyosh panellari narxining muhim qismi fotoaktiv materiallar va murakkab energiya talab qiladigan qayta ishlash texnologiyasiga to'g'ri keladi. Hozirgi kunda dunyoning bir nechta ilg'or laboratoriyalari noorganik komponent (Si, CdTe)li quyosh panellarini o'rni bosuvchi yarimo'tkazgichli polimerlarga asoslangan quyosh fotovoltai elementlari ustida amaliy ishlar olib bormoqda. Bu turdagi quyosh elementlari - organik quyosh elementlari (OQE) hisoblanadi. Organik quyosh elementi - quyosh nuri energiyasidan elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan, yorug'likni yutish va zaryad tashish uchun o'tkazuvchan organik polimerlar yoki kichik organik molekulalar asosli fotovoltai element hisoblanadi. Aksariyat OQElari polimer asosli quyosh batareyalaridir. OQE strukturasi ko'ra

planar, hajmiy geterostruktura va tandem strukturali turlarga bo'linadi. Ayniqsa eritma bilan qayta ishlanadigan hajmiy geterostrukturali OQE arzonligi, yengilligi, shaffofligi va moslashuvchanligi tufayli noorganik quyosh batareyalariga istiqbolli alternativ sifatida paydo bo'ldi. Keng to'liq uzunlikdagi yutilishni yaxshiroq ishlata oladigan va elektron tuzilmani optimallashtiradigan fulleren bo'lmagan qabul qiluvchilarning yaqinda ishlab chiqilishi yuqori fotooqim zichligi va kuchlanish chiqishini keltirib chiqaradi, bu esa OQElarida energiya o'zgartirish samaradorligini (EO'S) sezilarli darajada oshiradi. Ushbu ishda samarali fulleren bo'lmagan ITIC, Y6 va IT-4F akseptor materiallarini xarakteristikalarini spektroskopik usulda tahlil qilindi.

OQElarini yasash texnologiyasi usullari. OQE lari DA materallarining 1000 dan ortiq turlari sintez qilingan va ulardan faol qatlamlar yasab ularning xarakteristikalarini o'rganilgan. Ular ichida ITIC, IT-4F, P3HT, Y6, L8-BO, PBB-TSD, PBB-TSA polimer materiallaridan samarali natijalar olingan. OQE larini yasash texnologiyasining bir nechta turlari bor. OQElarni yasash texnologiyalaridan ayrimlariga misol keltirsak, bular "chemical bath", "spin coating", "dip coating", "doctor blade", "matering rod", "slot-casting", "spray-coating", "screen printing", "inkjet printing" kabi texnologiyalardir. OQE faol qatlamini olishning eng keng tarqalgan laboratoriya usullaridan biri "spin coating" usuli hisoblanadi. Bu usul kichik yuzalarda ham yuqori darajada bir xillikdagi qatlamlar olish imkonini beradi. Uning mohiyati faol qatlam tarkibiy moddalarining eritmasini ma'lum bir tezlikda aylanadigan taglikka o'tqizishdan iborat. Taglik aylanayotganda suyuqlikning asosiy qismi markazdan qochma kuch hisobiga tashqariga chiqib ketadi va eritilgan moddadan iborat yupqa qatlam shakllanadi. Qatlamning qalinligi, strukturasi va sirt sifati taglikning aylanish tezligiga, erituvchi va eritma konsentratsiyasiga bog'liq. OQE larni yasash quyidagi: ITO/PEDOT:PSS/Donor:Akseptor/PFN/Al struktura orqali amalga oshirildi, buning uchun qatlam qarshiligi $15 \text{ } \Omega/\text{cm}^2$ bo'lgan ITO (indiy qalay oksidi) qoplangan shisha tagliklar ultratovush vannada ultra toza suv, aseton va izopropil spirti bilan tozalanadi, keyin 6 daqiqa kislorod plazmasi bilan ishlov berilgach, PEDOT:PSS (poli(3,4-etilendioksitofen) polistirol sulfonat) "spin coating" usulida (4000 ayl/daq., 20 sek.) ITO ustiga yotqiziladi. Keyin 20 daqiqa davomida $160 \text{ } ^\circ\text{C}$ haroratli pechkada quritildi. Donor va akseptor materiallari konsentratsiyaga bog'liq turli proporsiyada xlorobenzolda eritildi. Eritma bir necha soat davomida xona haroratida aralastirildi. Tayyor bo'lgan donor-akseptor aralashmalari eritma PEDOT:PSS qatlam ustiga "spin coating" usuli bilan qoplanadi. Keyin PDINO (N,N'-Bis(N,N-dimetilpropan-1-amin oksidi)perilen-3,4,9,10-tetrakarboksilik diimid)ning toluoldagi eritmasidan 30 soniya davomida 3000 ayl/daq tezlikda faol qatlamga "spin coating" orqali qoplanadi. Nihoyat, qalinligi 100 nm bo'lgan Al qatlami katod sifatida termik bug'lantirish usulida faol qatlamga $5 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}$ bosim ostida qoplanadi.

Olingan natijalar va xulosa. Yuqorida takidlaganimizdek samarali OQE larini olishda kichik molekulari fulleren bo'lmagan qabul qiluvchilar muhim hisoblanadi. Ushbu ishda ITIC, Y6 va IT-4F akseptor materiallarini alohida faol qatlam sifatida yasab ularning yutilish spektrlarini olish orqali fotofizik xususiyatlari tahlil qilindi. Bunda ITIC, IT-4F, va Y6 uchun mos ravishda $E_g^{\text{opt}} = 1.59 \text{ eV}$, $E_g^{\text{opt}} = 152 \text{ eV}$, $E_g^{\text{opt}} =$

1.33 eV taqiqlangan soha kengligi hamda maksimal yutilish spektri piklari 690 nm, 725 nm, 820 nm to'liqin uzunligiga mos keladi. Olingan natijalardan bilishimiz mumkin ITIC ning taqiqlangan soha kengligini pastligi uning donor polimerlar bilan yaxshi moslashishga imkon beradi, bu esa zaryadni ajratish samaradorligini oshiradi va energiya yo'qotilishini kamaytiradi. Bundan tashqari ITIC molekullari elektromagnit spektrning ko'rinadigan hududidan yaqin infraqizil to'liqin uzunligiga qadar kuchli va keng yutilish xususiyatlariga ega ekan. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak bu 3ta fulleren bo'lmagan akseptorlar ichida ITIC o'zining xususiyatlari orqali OQElarning eng samarali fulleren qabul qiluvchi PC₇₁BM dan ustun bo'lgan birinchi kichik molekullari akseptor bo'la olishini ko'rsatdi. ITIC akseptor va PBDB donor bilan faol qatlam hosil qilgan holda 11% dan ortiq EO'Sga erishish imkonini berdi. Taqqoslash uchun, PC₇₁BM akseptor sifatida ishlatilganda EO'S 8% dan kam bo'lgan. Bundan tashqari 2022-yilda fulleren bo'lmagan kichik molekullari polimerlardan foydalanib 19.2 % EO'S samaradorligiga erishildi. Shubhasiz fulleren OQElarini yaqin kelajakda istiqboli yuqori bo'lgan qayta tiklanuvchi energiya manbalarining bir vakili sifatida qaray olamiz.

LAZER NURLANISHI TA'SIRIDA NIKEL SIRTIDA HOSIL QILINGAN PLAZMANING ELEKTRON ZICHLIGINI TADQIQ QILISH

Vapayev M.E.¹, Sobirov B.R.², Davletov I.Y.¹, Boltaev G.S.^{2,3}

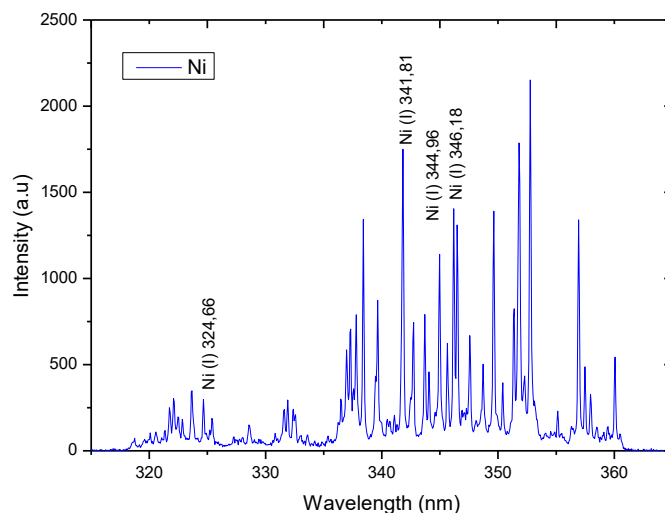
¹O'zbekiston, Urganch, Urganch davlat universiteti

²O'zbekiston, Toshkent, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, Milliy tadqiqot universiteti

³O'zbekiston, Toshkent, Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti

Hozirgi kunda metallarga lazer nurlanishi bilan ta'sir qilish orqali metallarni yangi xususiyatlarini ochish hamda qo'llanilish soxalarini kengaytirish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Lazer nurlanishi ta'sirida metallar sirtida hosil bo'lgan plazmaning spektrini tahlil qilish orqali plazma parametrlarini aniqlash namuna sifatida foydalanilayotgan metallarning elementar tarkibini aniqlash imkonini beradi. Hozirgi kunda texnologiyani asosiy qismini tashkil qiluvchi metallarni qayta ishlash va qayta tiklashga ehtiyoj juda katta.

Materiallar va usullar. Ushbu ish LIBS usulida elementar tahlil qilish va plazma tarkibiy tuzilishini tadqiq qilishni o'z ichiga oladi. Bunda normal atmosfera sharoitida qattiq agregat holatidagi nikel (Ni) elementini to'liqin uzunligi 1030 nm va impuls davomiyligi 40 fs bo'lgan Nd:YAG lazeri bilan nurlantirildi va hosil bo'lgan plazmaning emission parametrlarini nur tolali optik spektrometr yordamida tahlil qilindi. Bunda spektr tarkibida (Ni) elementini (I) bir zaryadli ionlardan hosil bo'ladigan ion o'tishlari mavjudligini ko'rsatdi (1-rasm).



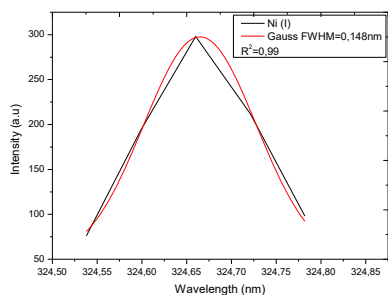
1-rasm. Nikel sirtiga lazer nurlanishi ta'sirida hosil bo'lgan plazma spektri.

Natijalar va uning muhokamasi. Plazma spektrlariga mos nikel ionlari uchun to'liq uzunliklar va mazkur o'tish liniyalarining kengliklari aniqlanib bu kattaliklar Shtark kengayish usuli yordamida plazma tarkibidagi erkin elektronlar konsentrasiyalarini aniqlash imkonini berdi. Shtark effekti bu tashqi maydonning mavjudligi sababli atomlar va molekular spektral chiziqlarining siljishi va bo'linishidir. Vodorodsimon bo'lmagan ionlar uchun Shtark kengayishi elektron ta'siri, ionlarni o'zaro ta'siridan ustunlik qiladi va ionlarni o'zaro ta'sir koeffitsienti ahamiyatsiz. Natijada Shtark kengayishi quyidagicha bo'ladi.

$$\Delta\lambda_{\frac{1}{2}} = 2W \left(\frac{n_e}{10^{16}} \right)^0 \text{A.}$$

$\Delta\lambda_{\frac{1}{2}}$ =FWHM spektr kengligini yarmi, ne-elektron zichligi. Shtark kengayish usulidan foydalanib Ni elementini (I) zaryadli ion o'tishlaridan hosil bo'lgan spektrini to'liq uzunlik qiymatlariga mos keluvchi shkalasidan elektron zichliklari aniqlandi (1-jadval). Bunda spektr kengligini yarmi (FWHM) Gauss impulsi bilan moslashtirilgan holda aniqlandi (2-rasm). Moslashtirishdan shkalasi bir-biriga juda yaqin bo'lgan ion o'tishlar ajratildi va alohida xisoblandi. Elektronlarning o'zaro ta'sir parametri W ni son qiymatini shkalalarga mos keluvchi turli temperaturaga bog'liq o'zgaruvchi qiymatlaridan foydalanildi.

1-jadval



Atom/ion	λ nm	w, (Å)	FWHM (nm)	n_e 10^{17} sm^{-3}
Ni I	324,66	0,197	0,148	0,375
Ni I	341,81	0,029	0,121	2,06
Ni I	344,96	0,170	0,131	0,385
Ni I	346,18	0,050	0,138	1,38

2-rasm. Nikel plazmasining spektr $\lambda=324,66$ nm linya chiziqini Gauss impulsi bilan moslashtirish

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak nikel sirtiga fs impulsi lazer nurlanishi bilan ta'sir qilish natijasida hosil bo'lgan plazmaning elektron zichligini qiymati o'rtacha $1,7 \times 10^{17} \text{ sm}^{-3}$ ga teng ekanligi aniqlandi. Bu esa bizga nikel sirtida hosil bo'lgan plazmaning elektron zichligini aniqlash, tarkibida nikel bo'lgan qattiq agregat holatdagi metal qotishmalarni sifat va miqdor jihatdan tahlil qilish imkoniyatini yaratadi.

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗБРАННОГО ГРАВИТАЦИОННО-ЛИНЗИРОВАННОГО КВАЗАРА GRAL J024848.7+191331

Алимова Н.Р., Беков Д.Х.

Национальный университет Узбекистана

Актуальность. Одно из подтверждений общей теории относительности Эйнштейна является явление гравитационного линзирования, при котором гравитационное поле массивного тела заставляет лучи света, проходящие недалеко от него, искривляться. В результате чего могут возникать множественные мнимые изображения отдаленных источников. Обычно источниками являются квазары, а линзирующими телами галактики или их скопления. Так, гравитационно-линзированные квазары (ГЛК) рассматриваются в качестве уникального инструмента при решении ряда астрофизических и космологических проблем, связанных с природой темной материи, постоянной Хаббла, возраста Вселенной и т.п. Для решения таких задач необходимо проведение мониторинговых наблюдений избранных объектов, фотометрической обработки наблюдательных данных, а затем вычисление времени задержки, определение микролинзирования, моделирование различных систем и т.д. Интенсивность исследований ГЛК в последние годы сильно возросло, работают несколько международных проектов по исследованию таких объектов, что непосредственно указывает на актуальность исследования.

Материалы и методы. В нашей работе были выбраны в качестве объектов наблюдений малоисследованные гравитационно-линзированные квазары серии GraL: J024848.7+191331, J165105.3-041725, J065904.1+162909, J210329.0-085049.

ГЛК GraL J024848.7+191331 был обнаружен в 2017 году в ходе реализации цифрового обзора неба Sloan Digital Sky Survey (SDSS). Линзированная природа этого объекта была подтверждена с помощью эшель-спектрографа на телескопе Кек в декабре 2016 года. Другая исследовательская группа в 2018 сообщила о независимом спектроскопическом подтверждении и открытии этой линзированной системы на основе данных наблюдений космического телескопа Gaia. Согласно наблюдениям, линзированная система находится в плотной среде, окруженная несколькими другими галактиками, близко расположенными друг к другу.

Объект наблюдается в северном полушарии с координатами по прямому восхождению $\alpha=02^{\text{h}}48^{\text{m}}48^{\text{s}}.73$ и склонению $\delta=+19^{\circ}13'30''.85$. На момент открытия этого ГЛК источник имел видимый блеск $m_A=19.88^{\text{m}}$, $m_B=20.41^{\text{m}}$, $m_C=19.91^{\text{m}}$ и $m_D=20.13^{\text{m}}$ звездных величин. Система состоит из линзирующей галактики с красным смещением $z_L=1.037$ и 4 изображений А, В, С и D далекого квазара, красное смещение которого $z_q=2.424$. Они расположены максимально на угловом расстоянии $\theta=1.76''$ угловых секунд друг от друга. Основываясь на астрометрических измерениях положений компонентов и морфологического типа линзы ранее были проведены модельные расчеты и получены следующие результаты: радиус кольца Эйнштейна $\theta_E=0.81''$, позиционный угол $PA = 61^\circ$, а также оценка времени задержки $\Delta t_{AB} = 2.7 \pm 0.2$, $\Delta t_{AC} = 20 \pm 2$ и $\Delta t_{AD} = 5.9 \pm 0.4$, что соответствуют нашим полученным результатам.

Результаты и обсуждения. Наблюдения ГЛК GraL J024848.7+191331 проводились в Майданакской обсерватории на 1.5 метровом телескопе АЗТ-22. При наблюдениях мы использовали камеру SNUCAM 4K×4K, оснащенный набором оптических фильтров системы Джонсона-Кузина. За два года, с 2021 по 2022 г. нам удалось собрать достаточное количество наблюдательного материала для подробного исследования этой системы – построения кривых блеска и вычисления времени задержки. Фотометрические измерения видимого блеска компонентов ГЛК полностью проводились в рамках комплекса программ IRAF. Сначала мы получили кривые блеска, которые показали, что линзированные компоненты волнообразно меняют свою яркость с амплитудой примерно 0.15 звездных величин в течение одного сезона. Причем заметно, что если три из них (А, В и D) ведут себя почти синхронно, то четвертая (С) несколько отличается от них. Это указывает на процесс микролинзирования в этом компоненте, что и должно быть характерно для четырехкомпонентных ГЛК. Далее мы попробовали вычислить и время задержки между тремя парами компонентов. Для этого мы воспользовались сначала приёмом интерполяции данных наблюдений на внутренних точках. Данные мы интерполировали как полиномами 6-го и 7-го порядков, так и серией Фурье 3 порядка. Далее, методами корреляционного анализа мы нашли, что время задержки между тремя парами компонентов совпадает, в пределах ошибок измерений, с предыдущими теоретическими расчетами: $\Delta t_{AB} = 1.7 \pm 2.0$, $\Delta t_{AC} = 2.2 \pm 1.8$ и

$\Delta t_{AD} = 4.8 \pm 2.8$. Так, мы впервые наблюдательно нашли время задержки и подтвердили предыдущие вычисления.

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКОЙ **Алланазарова П.Ж.**

Институт проблем энергетики Академии наук Республики Узбекистан

Электроприводы широко применяются в промышленности из-за малого веса на единицу мощности, высокой надежностью и себестоимостью. Существует множество методы управления электроприводом с высокой производительностью, таких как скалярное управление, косвенное управление ориентацией поля, прямое управление крутящим моментом.

Электроприводом трудно управлять из-за нелинейности. Поэтому, для управления электроприводом применяются нелинейные методы. Например, способ управления основан на принципе плоскости, но недостатком этого метода является необходимость точного знания параметров электропривода. Недостатком других нелинейных методов управления, такие как управление скользящим режимом является наличие гармонических колебаний.

Метод управления, основанный на линейно-квадратичном регуляторе (ЛКР), обещает высокое качество контроля и эффективности. Для построения ЛКР используется математический алгоритм для минимизации затрат с весовыми коэффициентами. Функция затрат часто определяется как сумма отклонение выходных отклика и их значение. Чтобы применить метод ЛКР алгоритма к электроприводу, контроллер предназначен для электропривода в различных точках. В каждой отдельной точке матрицы обратной связи по состоянию контроллера отличается. Поэтому, каждый компонент в матрице обратной связи по состоянию является функцией. Чтобы установить выход-вход для определения взаимосвязи этих функций используется нечеткая логика. Системы с нечетким управлением рекомендуется использовать в следующих случаях:

- для управления очень сложными процессами, когда не существует строгого математического описания и простой математической модели;
- для нелинейных систем очень высокого порядка;
- в тех случаях, когда должна производиться обработка лингвистически сформулированных экспертных знаний.
- Применение нечеткого управления не рекомендуется для решения в следующих случаях:
 - если приемлемый результат может быть получен с использованием классической теории автоматического управления;
 - если существует формализованная и адекватная модель рассматриваемой системы;
 - если поставленная задача вообще неразрешима.

Частотно-регулируемый электропривод с системой, например, векторного управления в значительной мере не подпадает под рекомендации к применению нечеткого управления. Во-первых, применение методов классической теории автоматического управления позволяет получить вполне приемлемый алгоритм. Во-вторых, существует адекватная математическая модель системы. Нечеткое управление не подходит для построения высокоточных систем электроприводов. Нечеткое управление эффективно для систем с медленными процессами. Для оценки потенциальных возможностей систем стабилизации скорости маломощного двигателя постоянного тока независимого возбуждения ($P_n - 4500 \text{ кВт}$) предлагается несколько варианты. Один из вариантов представляет классическую двухконтурную систему на основе ПИ регулятора тока и скорости. Второй вариант – одноконтурная система управления на основе нечеткого регулятора. И третий вариант комбинированная двухконтурная система с внутренним классическим ПИ регулятором тока, предварительно настроенным на симметричный оптимум, и внешним нечетким регулятором.

Математические модели рассчитанных вариантов проанализированы с точки зрения переходных процессов по скорости при скачке сигнала задания для постоянного момента нагрузки на валу нагрузки как при неизменных параметрах, так и при меняющихся относительно расчетных значений постоянных времени T_m и T_s . Следует отметить, что задача поиска областей эффективного применения нечеткой логики в электроприводах остается актуальной. В тех областях применения, где возможны и нечеткое и традиционное управления, предпочтение отдается тому способу, который дает лучший результат по требуемому показателю. Предлагается создать оптимальный контроллер в сочетании с нейронной сетью для асинхронного двигателя. Ожидается, что качество управления системой очень высокое: скорость отклика всегда соответствует желаемой скорости с коротким временем перехода и небольшим повышением.

Кроме того, система управления будет стабильна в случае изменения крутящего момента нагрузки и в случае неточностей параметров асинхронного двигателя. Предложенный метод является основой для применения алгоритма управления электрическим движением с использованием асинхронного двигателя в промышленности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИННОВАЦИОННОЙ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ КОРРЕКЦИИ ТЕЛЕСКОПА ЦЕЙСС-600-ВОСТОЧНЫЙ И ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАТМЕНИЯ ЗВЕЗДЫ МХ-HER В СОЗВЕЗДИИ ГЕРКУЛЕСА

Асфандияров И.М., Халикова А.В.
Астрономический институт АН РУз

В работе приведены результаты внедрения и работы новой инновационной цифровой системы коррекции (СК-ЕТ-60) на телескопе Цейсс-

600-Восточный в обсерватории Майданак АН РУз, а также результаты обнаружения затмения по наблюдениям двойной звезды МХ-Нег в созвездии Геркулеса. Система СК-ЕТ-60 показывает возможности инновационных методов автоматизации управления для наблюдений специальных двойных взаимодействующих звезд в рамках международного проекта с Юнанской обсерваторией по данным телескопа LAMOST(Китай).

В рамках выделенного гранта Министерства высшего образования, науки и 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 разработка и внедрение инновационного метода автоматизации цифрового управления что позволило повысить качество наблюдений двойных звезд в рамках международного проекта.

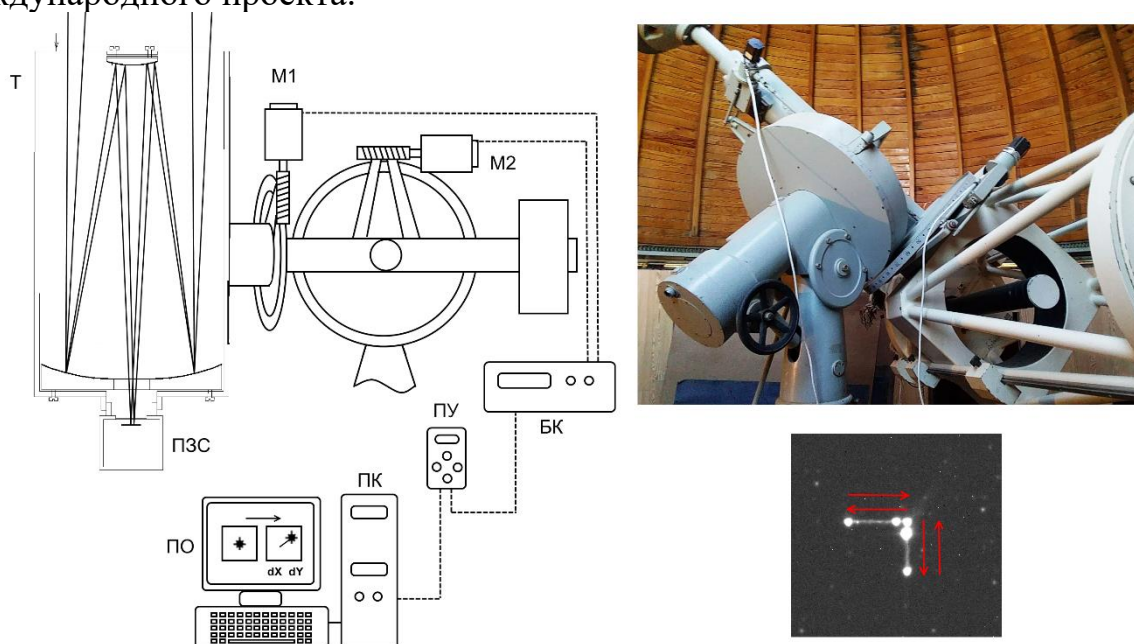


Рис.1. Схема инновационной системы цифровой коррекции (СК-ЕТ-60), телескоп Цейсс-600-Восточный с установленными двигателями и изображение коррекции смещения положения звезды по осям.

Разработанная система СК-ЕТ-60 является составной частью разрабатываемой системы описанной в сборнике научных трудов «Наука и инновации» за 2022г. в статье “Перспективы инновационных методов автоматизации управления и первый свет с телескопа ЦЕЙСС-600-Восточный” с. 325-326.

Цифровая система СК-ЕТ-60(Рис.1.) позволяет точно удерживать положение исследуемой звезды в заданном положении на поле ПЗС кадра с возможностью дистанционного контроля при проведении многочасовых мониторинговых BVRI наблюдений двойных звезд в рамках международного проекта.

Одним из исследуемых объектов в рамках гранта является двойная взаимодействующая затменно-переменная звезда МХ-Нег в созвездии

Геркулеса. В результате мониторинговых наблюдений МХ-Нер 10 сентября 2023г. с применением системы цифровой коррекции СК-ЕТ-60 было определено затмение в двойной системе амплитудой всего в 0.05 звёздных величины (Рис.2).

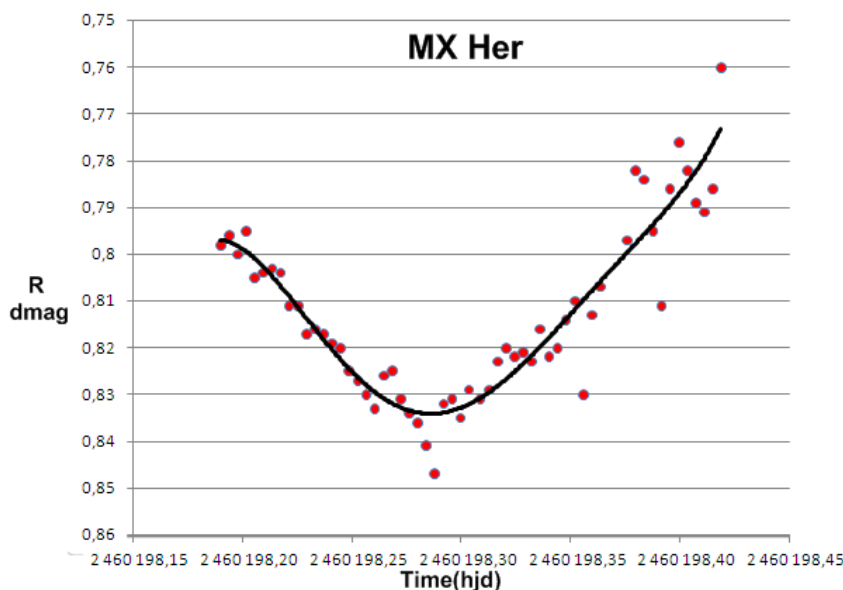


Рис.2. Определение затмения двойной звезды МХ-Нер в созвездии Геркулеса по результатам мониторинговых наблюдений с применением системы.

Двойная звезда МХ-Нер относится к классу осциллирующих затменных двойных в систем типа Алголя, в которых главная компонента демонстрирует периодическую переменность типа δ Щита, а вторичная компонента является гигантом или субгигантом.

Исследование таких уникальных астрономических объектов как взаимодействующие звезды представляет большой научный интерес, так как позволяют получать информацию о физических и абсолютных параметрах этих звёзд таких как периоды, массы компонентов и др., а также прослеживать эволюцию и энерговыделение в больших масштабах недоступные в лабораторных условиях.

СТРУКТУРА ПЕРЕХОДНОЙ ОБЛАСТИ ГЕТЕРОСТРУКТУРНОЙ СИСТЕМЫ GaAs/ZnSe

Атаджанов Б.Х., Примов Х.С., Ерназаров У.К., Нарымбетов Б.Ж.
Узбекистан, Нукус, Каракалпакский научно-исследовательский институт
естественных наук

Создания границ раздела между полупроводниковых соединений A_3B_5 и A_2B_6 толщиной мономолекулярных слоев усложняется в связи с диффузией компонент гетероперехода и сложностью установление стехиометрических соотношений компонент в потоке осаждаемого материала. Подавление взаимодиффузии компонент частично управляется предэпитаксиальной обработкой поверхности роста или выращиванием буферных слоев из твердого

раствора. Стехиометрия химического состава осаждаемого материала обеспечивается использованием в качестве испаряемого материала калиброванных по объему кусков чистых монокристаллических слитков при конгруэнтности их испарения.

Настоящая работа посвящена рентгенографическому исследованию структуры переходных областей гетероструктурной системы GaAs/ZnSe, выращенной методом дискретного испарения на (001)GaAs подложки.

Материалы и методы. Гетероструктурная система GaAs/ZnSe выращено на предварительно термообработанной (001)GaAs подложки методом дискретного испарения из калиброванных по объему кусков чистых монокристаллических слитков GaAs и ZnSe.

Структурные исследования проводился методами рентгеновской дифрактометрии и рентгенограмм качания с использованием дифрактометра ДРОН-УМ1 и рентгеновской приставки РКВ-86.

Результаты и их обсуждение. Дифрактограмма гетероструктурной системы GaAs/ZnSe, полученной в режиме усиленной чувствительности регистрирующего устройства, максимумы (002) и (004) слоев GaAs и ZnSe совмещается с соответствующими максимумами подложки, создавая асимметричное уширение в сторону малых углов. Отсутствуют дифракционные максимумы типа $hk0$ и hkl . Описанные особенности дифракционных максимумов свидетельствуют о монокристаллической структуре выращенных эпитаксиальных слоев GaAs и ZnSe и их когерентно – сопряженность с плоскостью (001) подложки.

Из теории дифракционного анализа структуры известно, что соотношения структурных факторов GaAs и ZnSe в (002) и (004) максимумах равны $F_{002}^2(GaAs) : F_{002}^2(ZnSe) \approx 1 : 25$ и $F_{004}^2(GaAs) : F_{004}^2(ZnSe) \approx 1,0$. Следовательно, усредненная интенсивность максимума (002) гетероструктуры формируется в основном ZnSe пакетами, тогда как (004) максимума – пакетами обоих компонент. Вдоль вектора дифракции между отражениями (002) и (004) подложки наблюдается очень слабые по интенсивности, различные по ширине рефлексы. Угловые значения обнаруженных максимумов, а также симметричность их интенсивностей и ширин указывают на их принадлежность к рассеяниям от переходных областей, где образовалось сверхструктурное упорядочение атомов растущего слоя и поверхностных слоев предыдущего компонента гетероструктуры с периодом идентичности равным нескольким мономолекулярным слоям. Приблизительный период идентичности T и среднее межплоскостное расстояние d_s сверхструктурно упорядоченной структуры определяли из угловых значений сателлитных максимумов: для периода идентичности $T_c = 1,41$ нм и для среднего межплоскостного расстояния $d_s = 0,14$ нм. С кристаллохимической точки зрения, период идентичности сверхструктурно-упорядоченной структуры соответствует $(10/4)a$.

Нулевая слоевая линия рентгенограммы качания, полученной совмещением оси качания с одной из направлений [110] подложки, содержат отличающихся по интенсивности и формы двух вида рефлексов. В одном из

них рефлексы имеют протяженные вдоль слоевым линиям формы и размытые границы, а в другом – отсутствует протяженность, но границы слегка размыты. Период идентичности в параллельной осью качания направлении, определенной из расстоянии между верхнего и нижнего слоевых линий рефлексов составляет $T_a = 0,41$ нм.

В отдельных угловых интервалах качания на рентгенограммах, полученной совмещением оси качания с другим направлением $[\bar{1}10]$ подложки, возникают рефлексы со слабыми интенсивностями, образующий собственных слоевых линий. Эти рефлексы в перпендикулярной к осям качания направлениях имеют нормальное расширение. Дифракционные эффекты, связанных с протяженностью сверхструктурно-упорядоченных областей, проявляются только вдоль нулевой слоевой линии в виде сплошной полосы с незначительной вариацией интенсивности. Определенный по сверхструктурным рефлексам период идентичности в направлении оси качания оказалось равной $T_b = 1,21$ нм.

Таким образом, в переходных области гетероструктурной системы GaAs/ZnSe образуется сверхструктурно-упорядоченные области, сопряженные с направлениями $[110]$, $[\bar{1}10]$ и $[001]$ подложки. Периоды идентичности сверхструктуры в этих направлениях подложки равны $T_a = 0,41$ нм, $T_b = 1,21$ нм и $T_{cp} = 1,405$ нм. Основные направления сверхструктурно-упорядоченной структуры сопряжены с подложкой в следующих соотношениях: в $[110]$ направлении подложки период идентичности соответствует на половину, в $[\bar{1}10]$ - на $3/2$ длину плоскостных диагонали ($d_{110} \sim 0,8$ нм) элементарной ячейки подложки, а в направлении $[001]$ подложки - на $(5/2)$ высоту элементарной ячейки GaAs или ZnSe.

МЕЛКОМАСШТАБНЫЕ ВОЗМУШЕНИЕ НА ФОНЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ДИСКООБРАЗНОЙ САМОГРАВИТИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Ганиев Ж.М.

Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана

Известно, что наблюдаемые структурные образования дискообразных самогравитирующих систем формируются на ранней нестационарной стадии их эволюции, что требует, прежде всего, построения соответствующих неравновесных моделей. Однако до сих пор исследование этих структур в дисках галактик проводится в мировой литературе с помощью метода численного эксперимента. Но при численном эксперименте невозможно выявить нелинейные эффекты, ответственные за образование структуры дискообразных систем. В формировании и эволюции дискообразной подсистемы галактик важную роль играет степень нестационарности. Мы рассматриваем пульсирующий диск, который подвергается периодическим изменениям своей радиальной и вертикальной структуры.

Метод. Гравитационная неустойчивость горизонтальных и вертикальных мелкомасштабных мод колебаний исследуются нами путем построения модели пульсирующего самогравитирующего диска с анизотропной диаграммой скоростей. Ранее Нуритдиновым впервые была создана нелинейно-нестационарная модель бесстолкновительного самогравитирующего диска на основе равновесной изотропной модели Бисноватого-Когана и Зельдовича. Выведено нестационарное дисперсионное уравнение (НДУ) в общем виде для горизонтальных возмущений пульсирующего самогравитирующего диска:

$$A(\psi) = \frac{4}{N(N^2-1)\Pi^3} \gamma_N^m (N-1)(N^2+N-m^2) \overline{D}_N + i\Omega m(N^2+N-m^2) d_N. \quad (1)$$

Здесь $\gamma_{Nm} = \frac{(N+m-1)!!(N-m-1)!!}{(N+m)!!(N-m)!!}$, $\overline{D}_N = \int_{-\infty}^{\psi} EW^{N-1} \frac{dP_N}{d(\cosh)} d\psi_1$, $d_N = \int_{-\infty}^{\psi} EI_N d\psi_1$,

$$W = \frac{1+\lambda \cos \psi_1}{1+\lambda \cos \psi}, \quad E = \Pi^3(\psi_1) S(\psi, \psi_1) a(\psi_1), \quad I_N = W^{N-1} \left[\frac{1}{N+2} \frac{d^2 P_{N+1}}{d(\cosh)^2} - \frac{P_N}{d(\cosh)} \right] \text{tgh},$$

$$\cosh = \frac{(\cos \psi + \lambda)(\cos \psi_1 + \lambda) + (1-\lambda^2) \sin \psi \sin \psi_1}{(1+\lambda \cos \psi)(1+\lambda \cos \psi_1)}. \quad \lambda = 1 - (2T/|U|)_0, \quad - \text{ амплитуда}$$

пульсации, $P_N(\cosh)$ - полином Лежандра, N, m - радиальное и азимутальное волновые числа. Ω - безразмерный параметр, характеризующий степень вращения твердотельного диска ($0 \leq \Omega \leq 1$).

Обсуждение результатов. С целью исследования неустойчивости мелкомасштабных вертикальных возмущений нами построена нелинейно-нестационарная пульсирующей составной модель самогравитирующего диска с анизотропной диаграммой скоростей на основе нестационарной модели Нуритдинова. С использованием принципа суперпозиции выведено НДУ в общем виде (2) на основе этой составной модели:

$$\begin{aligned} & (1+\lambda \cos \psi) \frac{d^2 D}{d\psi^2} + \left(\lambda \sin \psi + 2\nu i m \Omega \sqrt{1-\lambda^2} \right) \frac{dD}{d\psi} + 2 \left[\gamma_N^m - 1 + \nu \frac{m\Omega \sqrt{1-\lambda^2}}{1+\lambda \cos \psi} \times \right. \\ & \times \left(i\lambda \sin \psi - \frac{m\Omega \sqrt{1-\lambda^2}}{2} \right) - \nu \frac{(1-\Omega^2)(1-\lambda^2)(N^2-m^2+N-2)}{6(1+\lambda \cos \psi)} - \\ & \left. - (1-\nu) \frac{(1-\lambda^2)(7N^2+2m^2+7N-14)}{60(1+\lambda \cos \psi)} \right] D(\psi) = 0. \end{aligned} \quad (2)$$

С помощью НДУ (1) нами вычислены неустойчивости секторальных ($m=N=10, 11, 12, 13, 14, 15$), тессеральных ($m; N=4; 10, 9; 17, 12; 20, 14; 20, 16; 18, 16; 20, 18; 20, 15; 21$) и двурукавных ($m=2, N=10, 12, 14, 16, 18, 20, 22$) горизонтальных мелкомасштабных мод возмущений. Получены соответствующие критические диаграммы и вычислены инкременты неустойчивостей. С ростом значения $(m+N)$ область неустойчивости в основном уменьшается. Неустойчивости секторальных мод начинаются при малых значениях вириального параметра $(2T/|U|)_0$ и имеет самую меньшую область неустойчивости. Критические диаграммы тессеральных и двурукавных мод колебаний имеют острова устойчивости при значениях параметра

вращения $\Omega=0.0$ и $\Omega=1.0$, а на диаграммах секторальных мод колебаний это не наблюдается. Сравнения инкрементов неустойчивостей показывают, что наиболее сильным является мода (9;17), а наиболее слабой – (15;15).

С помощью НДУ (2) нами вычислена неустойчивость мелкомасштабных мод колебаний такие, как $m=0$ и $N=25, 35$. Построены критические диаграммы при значениях $\nu = 0.00, 0.25, 0.50, 0.75$ и 1.00 . При $\nu=0$, когда не имеется вращения на диаграммах обоих мод возмущений, наблюдается вытянутая область неустойчивости, в которой пик находится в точке $(2T/|U|)_0=1.00$ в виде острова. С ростом $\nu \rightarrow 1$ наблюдается их разделение в лепестки. С ростом ν в обоих случаях области неустойчивости уменьшаются, а с ростом значения N область неустойчивости увеличивается.

Вычисления инкрементов неустойчивости для этих мод возмущений показывают, что с ростом степени вращения (Ω) кривые линии меняют свои места, и самое большое значение имеется при $\Omega=0.0 \div 0.4$ кривой $\nu=0.75$ для (0; 25). При $\Omega=1.0$ кривая $\nu=0.00$ для обоих мод колебаний имеет самое большое значение.

Заключение. Критические диаграммы горизонтальных мод возмущений имеют очень узкие области неустойчивостей, а вертикальные моды наоборот очень большие во всех исследованных нами случаях. Неустойчивость для изученных нами вертикальных мод начинаются при максимальных значениях инкремента неустойчивости, а для горизонтальных мод начинаются при малых значениях инкремента. На критических диаграммах горизонтальных мод возмущений наблюдаются острова устойчивости, а на диаграммах вертикальных мод возмущений не наблюдаются.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Гарипов И.Т.¹, Хайдаров Р.Р.¹, Гапурова О.У.¹, Praveen Thaggikuppe Krishnamurthy²

¹Узбекистан, Ташкент, Институт Ядерной Физики АН РУз

²Индия, Тамил Наду, Академия высшего образования и исследований JSS

Актуальность. В последние годы в медицине и фармакологии перспективным направлением является разработка и внедрение методов направленного действия лекарственных средств, использование которых позволяет увеличить концентрацию доставляемых средств в определенном месте и блокировать или ограничить их накопление в здоровых органах и тканях. В настоящее время для решения проблемы адресной доставки перспективны наноносители, такие как: углеродные наночастицы, углеродные нанотрубки (УНТ), полимерные наноматериалы и др. с иммобилизованными на них препаратами, которые открывают новые перспективы для эффективного лечения различных патологических процессов целенаправленно воздействуя на поврежденную область. Одним из перспективных углеродных носителей

являются углеродные нанотрубки, которые обладают отличными транспортными свойствами т.к. могут проникать через липидные мембраны.

Материалы и методы. При электрохимическом синтезе углеродных наночастиц ранее были получены растворы, содержащие частично окисленные углеродные наночастицы. Для увеличения количества на поверхности углеродной нанотрубки (УНТ) карбоксильных групп проводили дополнительное окисление их **смесью серной и азотной кислот**. Проводилось нековалентное модифицирование УНТ водорастворимым полимером. В качестве полимера использовали полиэтиленимин (ПЭИ) с молекулярной массой 25 кДа. В водном растворе ПЭИ соединяется с протоном согласно следующей реакции: $PEI + n H_2O \leftrightarrow PEI H_n^{n+} + n OH^-$

где: $0 \leq n \leq n_m$ (n_m – число мономеров $-CH_2-CH_2-NH-$, содержащихся в отдельном полимерном звене) и зависит от pH раствора.

Навеску УНТ-СООН массой 80 мг диспергировали в 1 %-ном растворе полиэтиленимина. Проводили ультразвуковую обработку в течение 3 часов. Проведены исследования полученных образцов с использованием метода инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FT-IR). Анализ гидродинамического диаметра карбоксилированных и покрытых полиэтиленимином УНТ и анализ поверхностного заряда проводили с использованием Malvern Zetasizer. Проведен электронно-микроскопический анализ поверхности УНТ и УНТ с покрытием ПЭИ.

Для нанесения паклитаксела на углеродные нанотрубки, с целью получения конъюгата «углеродная нанотрубка – паклитаксел» использовали предварительно окисленные и функционализированные полиэтиленимином УНТ, имеющие на своей поверхности положительный заряд. Подготовленные углеродные нанотрубки в виде суспензии объемом 5 мл и концентрацией 1 мг/мл суспендировали в инфузионном растворе паклитаксела, с концентрацией 6 мг/мл, обрабатывали ультразвуком в течение 30 минут и перемешивали в течение 5-6 часов. После удаления неконъюгированного паклитаксела, полученный нанокомпозит УНТ-ПТХ ресуспендировали в 1 мл фосфатно-буферном физиологическом растворе при ультразвуковой обработке в течение 30 минут. Была проведена приблизительная количественная оценка паклитаксела в составе конъюгата путем измерения поглощения света, с использованием УФ- спектрофотометра, в диапазоне 200-600 нм. Определение ПТХ проводили при длине волны 240 нм.

При содействии индийских партнеров по проекту для получения поверхностно-модифицированных углеродных нанотрубок, конъюгированных моноклональными антителами против антигена CD133, 100 мг хитозана (со степенью деацетилирования - не менее 80%) использовали для растворения 10 мг нанотрубок углерода в 10 мл деионизированной воды с применением ультразвука (далее, НТ / хитозан). 4 мг гидрохлорида 1-этил- 3-(3-диметиламинопропил) карбодиимида и 6 мг N - гидроксисукцинимиды использовали для активации 5 мг моноклональных антител anti-CD133-PE в пробирке, содержащей 200 мкл деионизированной воды . Затем смешивали 10

мкг НТ/ хитозан и 5 мкг активированных моноклональных антител anti-CD133-PE и проводили реакцию. Реакционную смесь промывали деионизированной водой посредством 10 - минутного центрифугирования. Полученный наноматериал НТ/хитозан- anti-CD133-PE исследовали на спектрофотометре в ближней инфракрасной области спектра. А распределение по размерам анализировали с помощью прибора динамического рассеяния света (DLS).

Результаты и их обсуждение. Разработаны способ и устройство получения углеродных наноструктур в растворе электрохимическим окислением графитовых электродов, а также новые методы поверхностной модификации углеродных нанотрубок позволяющих получить нанокомпозиты в следующих модификациях: 1) «наногуглерод-полиэтиленмин»; 2) «наногуглерод – альгинат натрия» 3) «нанотрубка – пакликтаксел», 4) «нанотрубка-моноклональные антитела против антигена CD133», 5) «нанотрубка- сурвивин – пакликтаксел - моноклональные антитела против антигена CD133».

Получен Патент РУз № IAP 06885 на разработанные способ и устройство получения углеродных наноструктур в растворах (решение о выдаче патента от 24.03.2022). Совместно с индийскими учеными подана заявка на Индийский патент на изобретение №202341053310 от 09/08/2023 “CD133 TETHERED CARBON NANOTUBES COMPOSITION FOR NON-SMALL CELL LUNG CANCER”

SI < Ni > НАМУНАЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОФИЗИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Кўлдашов О.Х., Маннанов М.И.

Ўзбекистон, Тошкент, Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги
Яримўтказгичлар физикаси ва микроэлектроника илмий-тадқиқот институти

Жаҳонда яримўтказгичнинг асосий материали ҳисобланган кремнийда чуқур энергетик сатҳ бериб унинг хоссаларини кенг оралиғда бошқаришга имкон берувчи киритмалар билан легирлаб, термо- ва радиациявий таъсирларни ўрганиш бўйича жуда кенг кўлламли ишлар олиб борилмоқда. Хусусан, кремний структурасида компенсирловчи киритма концентрациясининг кўпайиши билан чуқур энергетик сатҳ ва тутиб қолувчи сатҳлар вужудга келиши ҳамда уларнинг кинетик ҳодисалардаги ролининг ортиб бориши ҳисобига асосий бўлмаган заряд ташувчиларнинг яшаш вақтини камайиб бориши ёки ортиши айтилган. Бироқ чуқур энергетик сатҳ билан бойитилган кремний хоссаларини батафсил тадқиқ этилишига қарамай, шу вақтгача жумладан қуйидаги илмий муаммолар ҳал этилмаган. Материалнинг электрофизик ва рекомбинацион хоссаларини киритмалар киритилиши ҳисобига ўзгаришининг ҳамма механизмларини тушунтирувчи ягона концепцияни ишлаб чиқиш; ушбу механизмлар бир вақтнинг ўзида рўй беришида кремнийнинг электрофизик ва рекомбинацион хоссаларининг турғунлигини таъминловчи тез диффузияланадиган киритмаларни излаб топиш.

Берилган хоссали материални ташқи таъсирлар (диффузион совутиш, термик ишлов бериш ва нурланиш) шароитида олиш ярим ўтказгичли электрониканинг энг долзарб масаласи ҳисобланади.

Ушбу ишнинг мақсади никель киришма элементлари билан лигирлаш йўли билан монокристалли кремний асосидаги янги материалларни олишдир.

Материаллар ва тадқиқот усуллари. Илмий изланишлар ўтказиш учун солиштирма қаршили $\rho=30$ Ом·см кремний монокристаллидан фойдаланилди. Никель билан легирлаш учун эса тозалиги 99,999 % эга бўлган мисни ВУП-4 қурилмаси вакуумда кремний юзасига пуркаш йўли билан ўтқизилди. Кремнийга киришма легирлаш учун ҳам юзаси ва ён тарафлари текис кесилгандан кейин механик нуқсонларни йўқ қилиш учун намунанинг барча томонларини М-20, М-14, М-7 ва М-3 карборунд куқунлар билан силлиқланган, дистерланган сувда ва толоулда ва $3\text{HCl}+1\text{HNO}_3$ кимёвий таркибли кислотада 2 минутдан қайнатилган, сўнгра дистерланган сувда чайилди. Намуналарнинг ўлчамлари $0.4 \times 0.8 \times 0.5$ мм³ га тенг.

Никель киришма атомларининг диффузияси, $T=1150 \div 1200^\circ\text{C}$ ҳарорат оралиғида, 30-60 минут давомида ҳавоси сўрилган (вакуум $-3.1 \cdot 10^{-5}$ мм.см.уст.) ва кварц ампулада амалга оширилган. Кварц ампулага жойланган намуналарнинг диффузия ҳарорати платина-платинародий терможуфти билан назорат қилиб борилди.

Тадқиқот натижалари ва муҳокамалари. Намуналарни тез ва секин совитиш усулидан фойданланиб, солиштирма қаршилиги юқори бўлган Si<Ni> материаллар олинди. Диффузия жараёнидан сўнг намуналарнинг асосий электрофизик катталиклари Холл эффекти ёрдамида ўлчанди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

№	T (°C)	$(\vartheta_{\text{сов}} \approx 1^\circ\text{C}/\text{сек})$				$(\vartheta_{\text{сов}} \approx 220^\circ\text{C}/\text{сек})$			
		Тип	ρ , Ом*см	μ , см ² /В*с	n , см ⁻³	Тип	ρ , Ом*см	μ , см ² /В*с	n , см ⁻³
1.	Даст-лабки	n	31,2	1312	$1,6 \cdot 10^{14}$	n	38,9	1352	$1,2 \cdot 10^{14}$
2.	1150	n	3654	964	$1,7 \cdot 10^{12}$	n	4515	924	$1,6 \cdot 10^{12}$
3.	1200	n	5958	899	$9,9 \cdot 10^{11}$	n	8532	816	$8,9 \cdot 10^{11}$

Диффузиядан сўнг намуналарнинг электрофизик хоссаларини ўрганиш учун ҳар томонидан қалинлиги 50÷60 мкм бўлган сирт қатлами олиб ташланди. Кремний намунасига омик контактлар Sn+In (30%+70%) 135 °C ҳароратда кавшарлаш йўли билан олинди. Шоттки диодларни тайёрлаш учун эса силлиқланган кремний сиртига алюмин ва сурма пуркаш йўли билан амалга оширилди.

ГИДРОКСИАПАТИТ КАЛЬЦИЯ И БИОКЕРАМИКА

Ласанху К. А., Касмамытов Н. К.

Кыргызская Республика, Бишкек, Институт физики НАН КР

Задачей материаловедов является получения керамических материалов с требуемым химическим и фазовым составом для использования в различной области. На данный момент существуют множество видов и их сочетаний керамических материалов, которые применяются во всех сферах человеческой деятельности. Но в работе будет идти речь о материалах которые имеют биологическую совместимость выполняемые из различной керамики на основе - активное стекло, стеклокерамика, оксид алюминия, рассасывающийся фосфат кальция, гидроксиапатит, силикат кальция и диоксид циркония которые могли бы использоваться в стоматологических и медицинских целях которое носит название - биокерамические материалы полученные путем как *in situ*, так и *in vivo* различными химическими процессами. Получения биокерамических материалов при оптимальных условиях могут использоваться для замены поврежденных костей, но в частности нужно обратить внимание на гидроксиапатит, так как он является основным составляющим соединением в костях. С помощью биокерамических материалов на основе гидроксиапатита было заменено более 40 различных частей человеческого тела – мышечную ткань, кожные покровы, кровеносные сосуды, нервные волокна, костную ткань и т.п. Правильный подбор биокерамических материалов является основой успеха заместительной терапии.

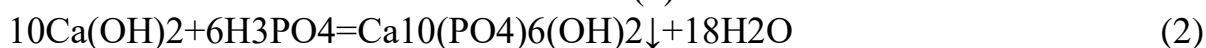
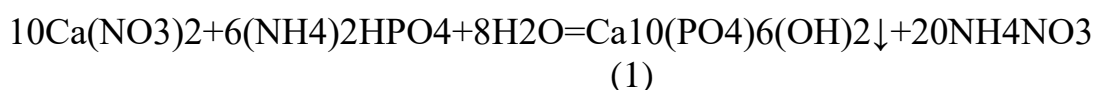
Как известно, можно получить структуры состоят из сплошных контактирующих друг с другом зерен с размером от одного до нескольких сотен нанометров т.е. нанокерамику состоящий из фаз - β - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Al_2O_3 , ZrO_2 , $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$.

Биокерамика имеет большую степень биологической инертности и не вызывает ни каких побочных клинических проявлений – воспаления или отторжения имплантата, деградацию и образования на имплантатах какихнибудь различных иммуногенных микрочастиц и продуктов коррозии, из-за этого нанокерамику используют в качестве покрытия имплантируемых материалов.

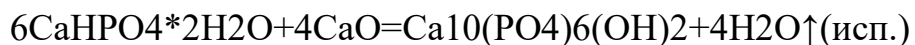
Из всех видов нанокерамик следует отметить гидроксиапатит кальция (ГА) $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, с точки зрения биосовместимости. ГА биологически активны, за счет этого данный нано материал хорошо взаимодействует с костной тканью и улучшает регенерацию кости с имплантатом.

Получение порошка ГА проводят либо *растворными методами*, либо в ходе *твердофазного синтеза*.

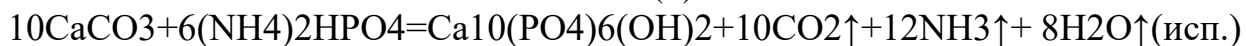
При осаждении из водных растворов при $\text{pH} > 6$ получают мелкокристаллический порошок. Из классических растворных методов синтеза ГА химическая реакция протекает по уравнению (1) и (2):



При твердофазном синтезе по химической реакции (3) и (4) позволяет получать крупнокристаллический нано материал с заданным отношением Са/Р, при температуре 1000–1300°С при определенном выдержке температуры:



(3)



(4)

Заключение. Для получения биокерамических материалов следует знать, где его будут использовать и в качестве чего. Оптимальный используемый в качестве биокерамического материала является гидроксипатит кальция. ГА обладает наиболее оптимальными физико-химическими и физико-механическими свойствами и хорошей биологической активностью, что делает его перспективным материалов для использования в отличии от других. Но следует учесть, выбор биоматериала зависит как от медико-биологических характеристик требуемого биокерамического материала, так и от конкретного клинического случая. Следовательно, решения указанной задачи возможно лишь при наличии целого спектра биокерамических материалов на основе ГА и выбор из них материала, максимально удовлетворяющего требованиям конкретного случая, что является основным успехом использование полученных нано биоматериалов.

СЦИНТИЛЛЯЦИОН ФОТОДЕТЕКТОРЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНАЛОГИЯЛАРИ ВА МОРФОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Марипов И.И.¹, Отабоев С.К.¹, Давлатов Ў.Т.²

¹Физика техника институти

²Гулистон давлат университети

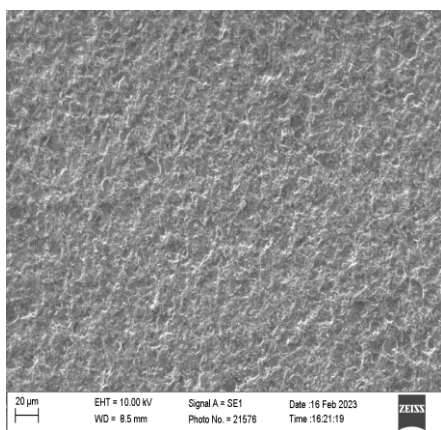
Биз ўрганаётган сцинтилляцион детекторларнинг бошқа детекторларга нисбатан устунлиги унинг зарраларни қайд қилиш эффективлигининг катталиги, вақт бўйича ажрата олиш қобилияти кичиклиги ҳамда тажрибада ишлатиш қулайлигидадир. Сцинтилляцион детекторлар ионлаштирувчи зарралар люминесенция чакнашини келтириб чиқарадиган сцинтиллятор ва қайд қилувчи электрон тизимдан иборат. Сцинтилляцион детекторлар нафақат ионлаштирувчи нурланишни қайд қилиш, балки γ -кванта ва нейтронларни аниқлаш учун ҳам қўлланилади. Бундай ҳолларда сцинтилляцион детекторлар фотонлар ва нейтронларнинг ўзини эмас, балки уларнинг сцинтиллятор атомлари билан тўқнашуви пайтида пайдо бўладиган ионлаштирувчи зарраларни, электронларни, орқага қайтувчи ядроларни ва бўлинган ядроларнинг парчаларини қайд қилади.

Тадқиқот методологияси. Шундай қилиб, сцинтилляцион детекторлар радиоактив нурланишнинг барча турларини қайт қилиш имконини беради. Ядро нурланишларини қайд қилувчи яримўтгазгичли детекторлар тайёрлаш

мураккаб бўлиб, у механик, кимёвий ва температурали операциялардан ҳамда структуравий дизайнлардан иборат. Уларнинг ҳар бири ўз вазифасига эга ва аниқ назоратни талаб қилади. Ядро нурланишнинг характеристикасини жуда узоқ вақт мобайнида сақлаб қолиши, яримўтказгичли детекторларнинг намунавий технологиялари асосида аниқланади. Қуйидаги кетма-кетликда нурланишнинг кремнийли детекторларда олиш усуллари детекторлар тайёрлашнинг алоҳида босқичлари ҳамда технологик жараёнларнинг назорати кўриб чиқилди. Ядро нурланишларини қайд қилувчи яримўтказгичли детекторлар тайёрлаш мураккаб бўлиб, у механик, кимёвий ва температурали операциялардан ҳамда структуравий дизайнлардан иборат. Уларнинг ҳар бири ўз вазифасига эга ва аниқ назоратни талаб қилади.

Таҳлиллар ва натижалар. Тайёрланган намуналар сканерловчи электрон микроскоп (СЭМ) ёрдамида таҳлил қилинади.

3-(а-б-ц) расмларда технологик жараёнлардан сўнг сканерловчи электрон микроскоп - СЭМ томонидан олинган кремний пластиналарнинг тасвири кўрсатилган.

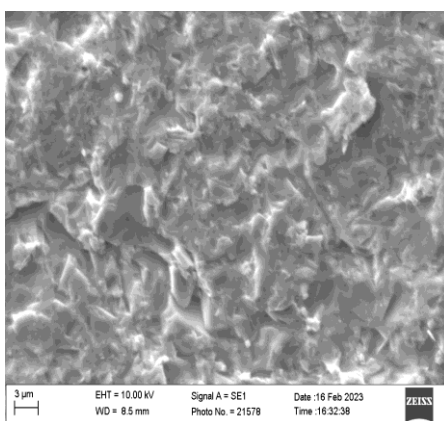


3(а)-расмдан кўриниб турибдики, кремний пластинаси кесилгандан сўнг юзасида 250 нм қалинликда нотекисликлар ҳосил бўлади; механик ишловдан сўнг 200 нм қалинликга туширилади

3 (б) расмда кимёвий тозалашдан кейин носимметрик қатлам 150 нм гача туширилади 3-(ц) расм) Бутун технологик жараёндан сўнг кремний юзасида носимметрик қатлам камайиб бориши кўрсатилган. Тайёр кремний пластинкаларига контакт ҳосил қилиш вакуумнй универсал пост

3-(а) расм

курулмасида ВУП-4
Махсус дизайндаги
волфрамдан
спиртда ювилади ва
давомида вакуумда
узудлиги 40 мм,
пластинкаси орасидаги
олинган.
Тайёр кремний
буғлатгичга



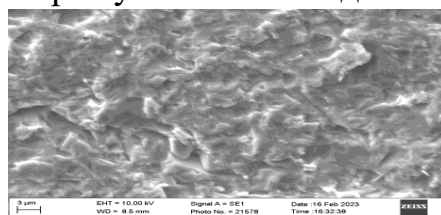
амалга оширилди.
тагликлар молибден ва
тайёрланади, улар
кейин 10-15 дақиқа
қиздирилади. Молибден
буғлатгич ва кремний
масофа 80 мм қилиб

пластинкалари
жойлаштирилди ва

3-(б) расм

$5 \cdot 10^{-5}$ мм сим уст босим остида вакуумли курулма орқали контактлар олинади.

Яримўтказгичли детекторлар ядро спектрометриясининг бир қатор вазифаларда етакчи ўринни эгаллайди, шунингдек, ушбу детекторлар томография тизими, божхона хизмати, тиббиёт тамография тизими, дозиметрия, юқори энергия физикаси, экология ва артоф-мухит муҳофазаси, ядровий заррачаларнинг энергияси,



нурланиш тушиш координатасини ва бир вақтнинг ўзида заррачаларнинг бурилиш бурчагини аниқлашда кенг қўлланилади.

ВЛИЯНИЯ РАБОТЫ ВЫХОДА ПОВЕРХНОСТНО-ИОНИЗАЦИОННЫХ ЭМИТТЕРОВ К ХИМИЧЕСКИМ РЕАКЦИЯМ МОЛЕКУЛ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Раджабов А.Ш.^{1,2}, Исхакова С.С.¹, Эрова Т.¹, Хасанов У.¹

¹Институт Ионно-плазменных и лазерных технологий имени У.А. Арифова Академии Наук Республики Узбекистан

² Узбекистан, Ташкент, Ташкентский Государственный Транспортный Университет

С момента открытия явления поверхностной ионизации молекул органических веществ ведутся многочисленные научные и научно-технические работы по выявлению закономерности данного явления и их аналитическому приложению. Огромный интерес ученых к этой отрасли науки связано с наличием возможностью изучения физико-химических свойств твердых тел и ионизируемых молекул, а также применения в практике химического анализа. Интерес к последнему связано с работоспособностью данного метода ионизации в различных газофазных средах, в том числе и в атмосфере воздуха, высоко селективной и эффективностей ионизации органических соединений содержащих гетероатом азота функционально связанного с различными радикалами (алкинов, фенолов и т. д.), наличием возможности анализировать данных классов веществ не только в чистом виде, но и обнаружить их следовые количества в газовых смесях, объектах окружающей среды, продуктов питания и в биомедицинских пробах без хроматографического разделения, а также наличием возможности разработать портативные поверхностно-ионизационные газоаналитические приборы.

К настоящему времени выявлены основные закономерности ПВИ разных классов многоатомных органических соединений, позволяющие прогнозировать состав ионов и плотности их токов; разработаны и развиты ПВИ методы определения свойств ионизируемых многоатомных частиц (потенциалы ионизации радикалов и комплексов, энергия связи в ионах) и характеристик взаимодействия с поверхностью (коэффициенты прилипания молекул к поверхности, константы скоростей десорбции и энергии активации десорбции многоатомных частиц, константы скоростей и энергии активации гетерогенной реакций диссоциации), а также высокочувствительные и селективные методы и приборы обнаружения и анализа следовых количеств веществ, открывшие новые направления в газоаналитическом приборостроении.

Несмотря на успехи, достигнутые в области закономерности ион образования поверхностной ионизацией и их приложении в практики аналитической химии, такие вопросы как:

- Зависит ли скорость химических реакций молекул от изменения работы выхода эмиттера;
- Одинакова ли степень влияния уменьшения работы выхода эмиттера на скорости химических реакций молекул различных каналов, оставались не выясненными.

Ответы на эти вопросы существенно расширят представление о явлении ПВИ молекул органических соединений и существенно расширят возможности его практического применения. Так как откроют новые пути управления за процессами ионобразования.

Данная работа посвящена экспериментальным и теоретическим исследованиям направленных для нахождения ответов на эти вопросы. Для этого исследованы ПВИ молекул триэтиламина (ТЭА) при отдельной адсорбции и совместной адсорбции с атомами Cs на поверхности вольфрамового эмиттера.

Масс-спектрометрическое исследование температурных зависимостей плотности тока $I(T)$ ионов $[M-H]^+$ и $[M-CH_3]^+$ продуктов химических реакций молекул ТЭА при совместной адсорбции с атомами цезия и ТЭА показали, что в области температуры (T_E) эмиттера, выше пороговых для Cs⁺, качественно и практически количественно идентичны зависимостям $I(T)$ при их отдельной адсорбции. Уменьшение T_E до пороговых ионизации Cs привело к идентичному уменьшению тока ионов $[M-H]^+$ и $[M-CH_3]^+$ ТЭА.

Установлено, что резкое уменьшение тока ионов $[M-H]^+$ и $[M-CH_3]^+$ ТЭА в пороговой области образования ионов Cs⁺ связано с уменьшением работы выхода φ эмиттера. Однако, из-за резкого уменьшающего действия атомов Cs на φ эмиттера, не удалось оценить разницу между степенями уменьшения тока ионов $[M-H]^+$ и $[M-CH_3]^+$, которые дали бы выявить закономерность взаимосвязи между работой выхода эмиттера и термогетерогенных химических реакции разных каналов молекул ТЭА. Для этого исследованы температурные зависимости плотности тока ионов $[M-H]^+$ и $[M-CH_3]^+$ продуктов химических реакций молекул ТЭА на поверхности «толстого» окисла эмиттера при разных высоких плотностях потока молекул ТЭА адсорбирующего на поверхность эмиттера.

Полученные результаты продемонстрировали того, что уменьшение φ эмиттера влияет не только на степень ионизации $[M-H]$ и $[M-CH_3]$, но и на скорость химических реакций $K_i^d = C \exp[-E_i^d/kT_E]$ ТЭА приводящего к образованию $[M-H]$ и $[M-CH_3]$ частиц, где E_i^d – энергия активации химических реакций молекул по i – тому каналу, k – постоянная Больцмана, C – константа. При этом, степень зависимости скоростей химических реакции K_i^d ТЭА приводящего к образованию $[M-H]$ и $[M-CH_3]$ от изменения работы φ эмиттера на $\Delta\varphi$ были разными.

Таким образом, результаты исследований дали первые представления о зависимости скорости химических реакций молекул от изменения работы

выхода эмиттера. Однако, для получения более подробных информации, необходимых для разработки методов управления данными процессами, требуется дальнейшие исследования.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ СУБЛИМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ АЗОТИСТЫХ ОСНОВАНИЙ В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРЫ ВОЗДУХА МЕТОДОМ ТЕРМОДЕСОРБЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТНО-ИОНИЗАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Раджабов А.Ш.^{1,2}, Кахраманова Г.П.¹, Исхакова С.С.¹, Тоиров Ш.¹, Эрова Т.¹, Хасанов У.¹

¹Институт Ионно-плазменных и лазерных технологий имени У.А. Арифова Академии Наук Республики Узбекистан

²Ташкентский Государственный Транспортный Университет, Ташкент, Узбекистан

Известно, что термодесорбционная поверхностно-ионизационная спектрометрия (ТДПИ) разработана как метод для регистрации труднолетучих органических веществ азотистых оснований (наркотики, психотропные лекарственные препараты и пестициды) в различных образцах, сущность работы которого заключается в температурно-программируемом испарении молекул искомым веществ в экстрактах биопроб с последующим их регистрации поверхностно-ионизационным детектором. ТДПИ спектрометрия показал свой возможность не только как метод качественного и количественного анализа хроматографически чистых активных органических веществ, но и как метод, способный анализировать следы активных органических веществ в различных биообразцах (в крови и моче потребителей этих веществ). Поэтому развития теоретических основ метода ТДПИ спектрометрии является крайне важным для восполнения методической и технологической базы метода.

К настоящему времени ведутся активные работы, направленные для развития теоретических основ метода. В данной работе приведен один из результатов данной работы, заключаемой в разработке математической формулы для определения теплоты сублимации веществ на основе экспериментальных данных. Данная формула имеет следующий вид:

$$q = \frac{0.58kT_m^2}{e\omega} \frac{I_m}{Q_m} \text{ (eV)}$$

где q – теплота сублимации веществ; T_m – температура максимума ТДПИ спектра; I_m – ионный ток на максимуме ТДПИ спектра; Q_m – заряд ионов десорбированных с момента появления тока ионов до максимума ТДПИ спектра; ω – скорость развертки температуры испарителя; e – заряд электронов. С помощью данной формулы определены теплоты сублимации ряд веществ, таких как морфин, героин, папаверин, кодеин и т.д. Результаты расчета сопоставлены с результатами масс-спектрометрических и термодесорбционно-спектрометрических исследований и получены результаты, подтверждающие

правильность полученного соотношения.

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА ИСПАРИТЕЛЯ И ЭМИССИОННЫЕ СВОЙСТВА ЭМИТТЕРА НА РАЗРЕШАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ТЕРМОДЕСОРБЦИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-ИОНИЗАЦИОННЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ

Раджабов А.Ш.^{1,2}, Тоиров Ш.¹, Исхакова С.С.¹, Эрова Т.Х.¹

¹Институт Ионно-плазменных и лазерных технологий имени У.А. Арифова
Академии Наук Республики Узбекистан

²Узбекистан, Ташкент, Ташкентский Государственный Транспортный
Университет

Обнаружение и выявление основных закономерностей поверхностной ионизаций (ПИ) молекул органических соединений не только расширило представления о самом явлении ПИ, но и привело к появлению в области газоаналитического приборостроения метода термодесорбционной поверхностно-ионизационной спектрометрии (ТДПИ) предназначенного для регистрации труднолетучих органических веществ (наркотики, психотропные препараты и пестициды) в различных образцах. Сущность метода ТДПИ спектрометрии заключается в температурно-программируемом испарении молекул искомым веществ в экстрактах биопроб с последующим их поступлением в детектор ПИ, сигналы которого регистрируются в виде термодесорбционных спектров. На основе такого метода в условиях атмосферы воздуха работает ТДПИ спектрометр “Искович”.

ТДПИ спектрометры показали свои возможности не только как методы качественного и количественного анализа хроматографически чистых активных органических веществ, но и как метод, способный анализировать следы психологически активных органических веществ в биорастворах (кровь и моча потребителей этих веществ). Поэтому развития технологии и теоретических основ метода ПИ термодесорбционной спектрометрии может позволить решать ряд практических задач аналитической химии.

Данная работа посвящена экспериментальному исследованию влияния материала испарителя аналита и эмиссионных свойств (ионизатора) эмиттера детектора на разрешаемость ТДПИ спектров веществ. Для этого были исследованы ТДПИ спектры героина и папаверина.

В ТДПИ спектрах героина и папаверина кроме температурного максимума испарения (сублимации) веществ наблюдались также температурный максимум десорбции, соответствующих разрыву связи молекула-поверхность испарителя. Наличие двух максимумов в ТДПИ спектрах веществ можно объяснить следующим образом. Часть вещества, нанесенного на поверхность испарителя, сублимируется при нагревании, а остальные молекулы десорбируются под действием поверхностных атомов материала испарителя. Другими словами, нанесённое вещество на испаритель состоит из n слоя молекул. При нагреве испарителя $n - 1$ слой молекул веществ

сублимируется, а оставшиеся слой молекул десорбируется, взаимодействуя с поверхностью испарителя. Закономерности двух этих процессов различаются между собой, и закономерность второго процесса является более сложным. При анализе, с ПИ детектором регистрируется не только $n - 1$ слой, но и последний слой вещества. Последний слой вещества регистрируются на хвосте спектра. Когда $n \gg 1$, то вклад последнего слоя молекул на форму спектра не влияет. Когда $n \sim 1$, то тогда вклад последнего слоя молекул на форму спектра становится существенным, из-за чего форма спектра становится сложным. В данном случае, при анализе сложных многокомпонентных проб, состоящих из нескольких видов веществ, количественная обработка ТДПИ спектров существенно затрудняется, так как в этом случае кроме основных сублимационных пиков веществ, нужно будет учитывать вклад десорбционных пиков всех видов веществ.

Кроме этого, при большом количестве анализируемых веществ ухудшается каталитическая активность и эмиссионная эффективность ПИ эмиттера, связанного с обеднением кислородного слоя и уменьшением работы выхода эмиттера. Данные изменения в ТДПИ спектрах героина и папаверина наблюдались нарушением пропорциональности между интенсивностью и зарядом площади спектров от массы анализируемых веществ.

Влияние материала испарителя и эмиссионных свойств на разрушаемость ТДПИ спектров также было изучено на основе искусственной смеси хроматографически чистых героина и папаверина. Исследование проводилось в трех этапах. Первый этап исследования проводился в условиях, когда число молекул аналита намного больше число поверхностных атомов испарителя, т.е. $n \gg 1$. В данном условии, вклад десорбционных пиков на форму ТДПИ спектров был минимальным и разрешения температур максимумов героина и папаверина высоким. Второй этап исследования проводился в условиях, когда число молекул аналита сравним с числом поверхностных атомов испарителя, т.е. $n \sim 1$. В данном условии, вклад десорбционных пиков на форму ТДПИ спектров был высоким и разрешимость температуры максимумов героина и папаверина были плохими. Кроме этого температуры максимума героина и папаверина были смещены относительно к их истинному значению. Третий этап исследования проводился при больших количествах аналита. В данном условии, вклад десорбционных пиков на форму ТДПИ спектров не было. Однако температурные максимумы героина и папаверина были смещены относительно к их истинному значению. Наблюдались нарушения пропорциональностей между интенсивностью и зарядом площади спектров от массы аналита.

Выше перечисленные факторы, влияющие на закономерность получаемых ТДПИ спектров, являются факторами ухудшающих на разрушаемость ТДПИ спектров при анализе сложных многокомпонентных образцов. Данные проблемы можно решать подбором материала эмиттера, а также подбором режима работы ПИ детекторов.

ДИФФУЗИЯ ТМ И ТВ В МОНОКРИСТАЛЛ КРЕМНИЯ

Сайдимов Я.А., Умаров Ф.Б.

Научно-исследовательский институт физики полупроводников и микроэлектроники при Национальном университете Узбекистана им. Мирза Улугбека

Как известно, кремний, легированный редкоземельными элементами (РЗЭ), привлекает всё большее внимание исследователей как перспективный материал для оптоэлектроники. Это обуславливается перспективной применения Si<РЗЭ> структур в кремниевой оптоэлектронике в качестве источников света, например, для Si<Er> на длине волны 1,54 мкм, соответствующей минимуму потерь и дисперсии волоконно-оптических связи, так и с точки зрения особенностей структур электронных оболочек этой группы элементов.

Целью настоящей работы является получение новых материалов на базе монокристаллического кремния путём легирования редкоземельных элементов.

Материалы и методы. В исследовании были использованы образцы монокристаллического кремния марки КЭФ-40 и КДБ-20 с кристаллографической ориентацией {111} и {100}, удельное сопротивление которых была равна $\rho \sim 32 \div 42 \text{ Ом} \cdot \text{см}$ и $\rho \sim 18 \div 22 \text{ Ом} \cdot \text{см}$. Образцы до диффузии подвергались механической и химической обработке, далее на поверхность образцов напылялся слой атомов примеси Tb и Tm с помощью вакуумного поста ВУП-4 при вакууме $10^{-3} \text{ мм.рт.ст.}$, источником были гранулы соответствующих металлов с чистотой 99,99%. Толщина полученных слоёв примесных атомов измерялся с помощью микроинтерферометра марки МИИ-4 и составляло 520 и 600 нм соответственно.

Диффузионный отжиг подготовленных образцов производился на электропечи марки СОУЛ-4 в откаченных кварцевых ампулах ($10^{-3} \text{ мм.рт.ст.}$) при температуре 1250°C в течении 50 часов. Для быстрого охлаждения образцов после диффузионного отжига ампулы охлаждались в трансформаторном масле при температуре $10 \div 15^\circ\text{C}$.

Результаты и их обсуждение. После диффузии редкоземельных элементов в монокристаллический кремний были измерены основные электрофизические параметры с помощью методов термозонда, двух- и четырехзонда также с помощью эффекта Холла и метода Ван дер Пау были измерены концентрации и подвижность основных носителей заряда. Результаты измерений представлены в табл. 1.

Таблица 1.

№	Образцы	Тип	ρ , Ом · см	μ , см ² /В · с	n , см ⁻³
Исходные образцы (4,13×8,12×2,19)					
1.	n-Si, КЭФ-40	n	41,1	1406,9	$1,07 \cdot 10^{14}$
1.	p-Si, КДБ-20	p	20,4	408,7	$7,35 \cdot 10^{14}$
Контрольные образцы					

3,97×8,01×1,97; t=50 ч., t= 1250°C, в отк. амп. 10 ⁻³ Па, быстрое охлаждение.					
1.	n-Si, КЭФ-40	n	36,3	1063,2	1,6·10 ¹⁴
1.	p-Si, КДБ-20	p	16,7	256,2	1,5·10 ¹⁵
Легированные образцы					
1.	n-Si<Tm>	n-n	38,2	1231	1,54·10 ¹⁴
1.	p-Si<Tm>	p-n	14,3	132	3,3·10 ¹⁵
1.	n-Si<Tb>	n-n	141,2	952	4,61·10 ¹³
1.	p-Si<Tb>	p-n	14,9	1042	4,05·10 ¹⁴

Анализ полученных результатов указывает на то, что примесные атомы Tb и Tm при диффузии в монокристаллический кремний с дырочным типом электропроводности меняет на электронный тип, а в образцах с электронным типом электропроводности увеличивает концентрацию основных носителей заряда в толщине образцов до 30÷40 мкм.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАРОВЫХ СКОПЛЕНИЙ ПО ВИДИМОЙ ПЛОТНОСТИ

Тураев С.Ж.

Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана

Шаровые скопления (ШС) — одни из старейших объектов во Вселенной. Для описания их происхождения и эволюционного статуса важна. При изучении ШС очень важно узнать их внутреннее распределение масс. Наиболее часто используемое описание распределения массы следует формуле Кинга. Шепли и Сойер (1927) первыми предложили классификацию шаровых скоплений по степени концентрации рассматриваемых звезд. Однако эти авторы не привели какого-либо вспомогательного параметра, описывающего наблюдаемую концентрацию. Хотя прошло уже почти столетие, несмотря на это, к сожалению, удовлетворительного решения этой проблемы не найдено.

Материалы и методы. Нуритдинов и др. (2021) нашли значения параметра концентрации для 26 ШС, приведенные Миокчи и др. (2013), и впервые предложили классификацию ШС, решающую проблему Шепли–Сойера. Для этого сначала выполнено обобщение модели Кинга ($\sigma \sim [1 + r^2/r_0^2]^{-1}$) в следующем виде:

$$\sigma(r, \gamma, r^*, \sigma_0) = \sigma_0 \left[1 + \left(\frac{r}{r^*} \right)^2 \right]^{-\gamma}. \quad (1)$$

Здесь γ , r^* и σ_0 – свободные параметры, γ – степень концентрации звезд к центру скопления, r^* – эффективный радиус, соответствующий радиусу ядра, σ_0 – поверхностная плотность в центре ШС. Нуритдинов и др. (2021) вычислили вышеуказанные свободные параметры для 26 ШС и обнаружили

хорошие корреляции между этими величинами и наблюдаемыми основными параметрами скоплений.

Как логическое продолжение работы Нуритдинова и др. (2021), мы рассчитали свободные параметры ШС на основе модели (1) с использованием данных о поверхностной плотности для выборки из 40 ШС, отмечанной в предыдущем разделе данной статьи. При расчете параметров использовался метод минимизации -квадрат:

$$\chi^2 = \sum_n \frac{|\sigma_{\text{наб}}^{(n)} - \sigma(r_n, \sigma_0, r_0, \gamma)|^2}{\sigma(r_n, \sigma_0, r_0, \gamma)} \rightarrow \text{мин.} \quad (2)$$

Параметры концентрации для 40 ШС, отобранных по свойствам профилей, были найдены с использованием трехпараметрической модели (1) методом минимизации. Нами вычислены коэффициенты корреляции параметра концентрации γ с основными физическими характеристиками ШС, известными из наблюдений (M_V , $\lg M$, IR , c и r^*) и между ними найдены соответствующие эмпирические формулы.

Результаты анализа. Мы нашли, что коэффициент корреляции между γ и абсолютной величиной M_V равен $cc = 0,63$. Соответствующая эмпирическая формула найдена нами в виде

$$\gamma = 0,24(\pm 0,05)M_V + 3,01(\pm 0,39), \quad (3)$$

или наоборот

$$M_V = 1,64(\pm 0,33)\gamma - 9,91(\pm 0,37). \quad (4)$$

Эмпирическая зависимость параметра γ от параметра Кинга «с» выглядит так:

$$\gamma = -0,55(\pm 0,10)c + 1,98(\pm 0,16), \quad (5)$$

или наоборот

$$c = -0,85(\pm 0,15)\gamma + 2,56(\pm 0,16), \quad cc = -0,69. \quad (6)$$

Коэффициент корреляции между γ и массой ШС равен $-0,62$. Эмпирическая формула найдена нами в виде

$$\gamma = -0,58(\pm 0,12)\lg(M/M_\odot) + 4,22(\pm 0,65), \quad (7)$$

или наоборот

$$\lg M/M_\odot = -0,67(\pm 0,14)\gamma + 6,18(\pm 0,15), \quad cc = -0,62. \quad (8)$$

Мы обнаружили корреляцию между γ и индексом Кукаркина « IR », равную $-0,60$. Эмпирическая формула имеет вид:

$$\gamma = -1,06(\pm 0,23)IR + 1,69(\pm 0,14), \quad (9)$$

или наоборот

$$IR = -0,33(\pm 0,07)\gamma + 0,93(\pm 0,08) \quad (10)$$

Эмпирическая зависимость между γ и r^* (значение связан с радиусом ядра скопления r_c):

$$\gamma = 0,007(\pm 0,001)r^* + 0,89(\pm 0,06), \quad (11)$$

или наоборот

$$r^* = 52,00(\pm 11,26)\gamma - 27,73(\pm 12,62), \quad cc = 0,60. \quad (12)$$

Заключение. Таким образом, мы проанализировали данные наблюдений по видимой поверхностной плотности 81 ШС, полученные в рамках космической программы GAIA DR2. Мы рассчитали коэффициенты корреляции параметра γ с основными физическими характеристиками ШС,

известными из наблюдений (M_V , $I_g M$, IR , c и r^*) и нашли соответствующие эмпирические формулы. По полученным результатам этого анализа можно классифицировать ШС аналогично тому, как это сделано у Нуритдинова и др. (2021).

УЛУЧШЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВЕРХПРОВОДИМОСТИ ВТСП-ЛЕНТ, ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ 5 МЭВ Шодиев А.А.¹, Муссаева М.А.¹, Ибрагимова Э.М.^{1,2}, Искандаров Н.Э.², Назаров Х.Т.²

¹ Узбекистан, Ташкент, Институт ядерной физики АН РУз

² Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий при МВОНИ РУз

В качестве материала для сверхпроводящего слоя в ВТСП лентах второго поколения наибольшее распространение получили сложные четырехкомпонентные оксиды $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ и $GdBa_2Cu_3O_{7-x}$. Образцы ВТСП лент $YBaCuO$ SuperOx-1 получены из ОИЯИ, изготовлены по технологии импульсного лазерного нанесения (PLD). Образцы лент в виде отрезков длиной 5 см крепили параллельно направлению развертки пучка и облучали в ИЯФ АН РУз пучком электронов с энергией 5 МэВ на ускорителе «Электроника У-003» до флюенса $5 \cdot 10^{14}$ cm^{-2} , ток 400 нА. Кристаллическую структуру и микроструктуру с локальным элементным составом изучали современными методами XRD (Empyrean, Netherland) и SEM-EDS (EVOMA10, Zeiss, Germany).

На рис.1. показаны спектры рентгеновской дифракции YBCO-ленты SuperOx-1: до и после облучения электронами указанными дозами, снятые в режиме отражения на рентгеновском дифрактометре Empyrean.

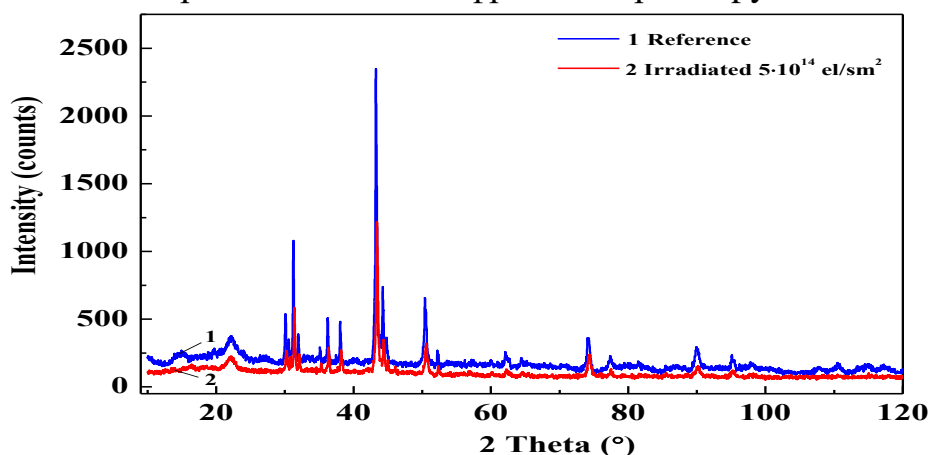


Рис.1. Спектры рентгеновской дифракции YBCO-ленты SuperOx-1: 1- до облучения, 2- сразу после облучения электронами 5 МэВ при плотности тока 400 нА/см² интегральный потока $5 \cdot 10^{14}$ cm^{-2}

Результаты структурно-фазового анализа YBCO-ленты SuperOx-1 до и после облучения приведены в Таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Фазовый состав определен в % из спектров XRD

Эталон	8Pb+6Sn+1Pb _{0.015} Sn _{0.985} +70Cu+1CuO+8Ag+3YBa ₂ Cu ₂ O ₇ +5Y ₂ O ₃
Облучен.	8Pb+6Sn+6Pb _{0.015} Sn _{0.985} +54Cu+13CuO+7Ag+6YBa ₂ Cu ₂ O ₇

Таблица 2

Смещение максимумов рефлексов YBCO-ленты SuperOx-1

N	I, Reference (counts)	2 Theta (°)	Chem. Formula	I, Irradiated (counts)	2 Theta (°)	Chem. Formula
1	550	30,09166	Cu, Y ₂ O ₃	271	30,27549	Cu, Y ₂ O ₃
2	363	30,56435	Cu, Sn	226	30,74818	Cu, Sn
3	1093	31,22087	YBCO, Cu, Pb	595	31,37843	YBCO, Cu, Pb
4	404	31,95616	Cu, Sn	251	32,08747	Cu, Sn
5	302	35,10743	Cu, CuO	183	35,26499	Cu, CuO
6	526	36,23664	Cu, Pb	297	36,3942	Cu, Pb
7	495	38,04861	YBCO, Ag	275	38,17992	YBCO, Ag
8	2410	43,24821	Cu, CuO	1232	43,40577	Cu, CuO
9	762	44,24611	Cu,Ag,Y ₂ O ₃	362	44,37741	Cu,Ag,Y ₂ O ₃
10	668	50,39108	Cu	330	50,5749	Cu
11	275	52,20306	Pb	162	52,33436	Pb
12	244	52,33436	Cu	126	52,46566	Cu
13	367	74,10437	Cu	251	74,36698	Cu

В необлученном образце обнаружены слабые рефлексы и повышенный малоугловой фон от аморфных фаз и интенсивные рефлексы от кристаллических фаз. Как видно из рентгенограммы (рис.1) и Таблицы 2 после облучения 2θ углы самых интенсивных рефлексов в многослойной структуре ВТСП-ленты смещаются в сторону повышения углов, а их интенсивность уменьшается в два раза. После облучения также произошло наибольшее уменьшение интенсивных рефлексов от Cu и Y₂O₃ кристаллофаз, потому что 5 МэВ электроны способны создавать дефекты смещения атомов меди и кислорода и аморфизовать кристаллическую решетку. Соответственно выросли рефлексы за счет радиационно-стимулированной кристаллизации сверхпроводящей фазы YBa₂Cu₂O₇ и Pb_{0.015}Sn_{0.985} припоя (Таблица 1).

Заключение. Методами рентгеновской дифракции исследованы пленки YBa₂Cu₃O_{7-x} (YBCO)- ленты SuperOx-1. После облучения 5 МэВ электронами уменьшились доли Cu и Y₂O₃ кристаллофаз из-за генерации дефектов смещения атомов Cu и O, одновременно произошла радиационно-стимулированная кристаллизация сверхпроводящей фазы YBa₂Cu₂O₇.

Работа выполнена в рамках бюджетной темы по Программе НИР Приложение 1 к Постановлению Президента ПП-4526 от 21.11.2019.

СЕКЦИЯ: ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

YUQORI ANIQLIKDAGI GNSS MA'LUMOTLARI ASOSIDA YER QOBIG'IDAGI TEKTONIK HARAKATLARNI BAHOLASH

Abdurahmonov B.G'., Alimuhamedov I.M., Lutfullayev I.F.

O'zbekiston, Toshkent, Ilg'or texnologiyalar markazi

Bugungi kunda butun dunyoda tabiiy ofatlarga, ayniqsa zilzilalarga qaratilgan e'tibor dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Tarixdan ma'lumki, zilzilalar insoniyatga eng katta va og'ir talofat yetkazgan tabiiy ofatlardan hisoblanadi. So'nggi vaqtlarda ham dunyoning bir qancha nuqtalarida seysmik faollik yuqori bo'lib turibdi. Shu boisdan bu jarayonlarni va bu jarayonga bevosita bog'liq bo'lgan omillarni o'rganish, tahlil qilish faqatgina ilmiy izlanishlar uchun emas balki insoniyat uchun ham muhim va zarur bo'lgan masala hisoblanadi.

Ma'lumki, seysmik faolliklar, yer po'stidagi strukturaviy o'zgarishlar tektonik harakatlar natijasida yuzaga keladi. Tektonik harakatlar ta'siri esa harakatning tezlik va davomiyligiga bog'liq. Vertikal yoki gorizontal harakatlar davomiy va sekin bo'lsa, yer po'stida siljish va ko'tarilish bilan bog'liq bo'lgan yoriq, darzlik, burmali va uzilmali strukturalar hosil bo'ladi. Albatta bu jarayonlarning davomiyligini va rivojlanishini o'rganish seysmik faoiliklarni, zilzilalarni o'rganishga yoki qisman bashorat qilishga yo'l ochib beradi.

Materiallar va usullar. Hozirgi tektonik harakatlarni o'rganishda GNSS (Global Navigation Satellite System) ma'lumotlaridan foydalanish ham zamonaviy, ham samarali usul sifatida ko'rilmogda. Bu orqali harakatni aniq va miqdoriy baholash mumkin. Olingan ma'lumotlar bilan birgalikda hududning hozirgi strukturasi, tog' jinslarining joylashishi va yotish sharoitlari ham o'rganilganda biz uchun muhim bo'lgan seysmik faollikni ham baholashimiz mumkin bo'ladi. Biz foydalanayotgan qurilma GNSS I90 qurilmasi bo'lib, RTK(*Real Time Kinematic*) va statika rejimlarida ishlay oladi. Ochiq joylarda 40-45 ta sun'iy yo'ldoshdan ma'lumot oladi. GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU, QZSS, SBAS navigatsiya tizimlarini qo'llab quvvatlaydi, bu o'z o'rnida olinayotgan ma'lumot sifatini yuqori aniqlikda ekanini taminlaydi. O'lchov davomida qurilma o'rnatilgan nuqtaning aniq geografik o'rnini (kenglik, uzoqlik, balandlik) yuqoridagi navigatsiya tizimlarining yo'ldoshlari tomonidan chiqariladigan radio signallarning kelish vaqtiga ko'ra aniqlaydi. O'lchov olinayotgan nuqta doimiy stansiya bo'lsa yoki belgilangan obektda GNSS qurilmasi uchun maxsus monument qurilgan bo'lsa o'lchovdagi texnik xatoliklar keskin kamayadi. Chunki takroriy o'lchov jarayonida qurilmani ayni o'lchov nuqtasiga mm aniqligida o'rnatish talab etiladi. Bu ayniqsa uzoq yillik o'rganish ishlari uchun muhim hisoblanadi.

GNSS ma'lumotlari asosida yer qobig'i harakatlarini (gorizontal, vertikal) qayd qilish uchun o'lchov ma'lumotlari ma'lum vaqt oralig'ida kamida 2 marta olinadi. Bunda ma'lumotlar 1-3 sutka davomida uzluksiz qayd etiladi. Olingan ma'lumotlar maxsus (TEQC, GAMIT-GLOBK) dasturlar yordamida qayta ishlanib,

tahlil qilinadi. So'ngra tadqiqot hududining tektonik harakat tezligi va yo'nalishi aniqlanadi.

Natijalar va uni muhokama qilish. Ma'lumki O'zbekiston O'rtayer dengizi - Osiyo seysmik kamarida joylashgan bo'lib, respublika va unga qo'shni bo'lgan mamlakatlarda ba'zan kuchli va sezilarli darajadagi zilzilalar doimiy kuzatiladi. Mamlakatning janubi-sharqiy va markaziy qismi seysmik faol hisoblanadi va aynan shu hududlarda aholi zich joylashgan, hamda muhim iqtisodiy ob'ektlar mavjud. Shu sababli seysmologiya sohasi va unga doir tadqiqot va izlanishlar bugungi kun uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Hozirda "O'zbekiston hududida seysmik jarayonlarni monitoring qilishning yaxlit tarmog'ini takomillashtirish" REP 04032022/209 loyihasi asosida O'zbekistonning janubi-sharqiy hududida 33 ta nuqtada ikkinchi takroriy GNSS o'lchov ishlari o'tkazilmoqda.

Dastlabki o'lchovlar 2002-yil Germaniya va Qirg'izistonlik mutaxassislar bilan birgalikda aynan shu nuqtalarda o'tkazilgan. 2023 yilda portugaliyalik Rui Fernandes va qirg'izistonlik Aleksandr Zubovichlar bilan hamkorlikda ikkinchi takroriy o'lchovlar o'tkazildi. Bu orqali yer qobig'ining 20 yillik harakat tezligi va yo'nalishini, uchinchi takroriy o'lchov orqali esa 1 yillik harakat tezligi va yo'nalishini baholashimiz mumkin. Afzalligi shundaki, takroriy o'lchovlar oralig'i ham uzoq muddatli, ham qisqa muddatli bir necha bor o'tkazilsa, olingan ma'lumotlar ham sifatli ham ishonchli bo'ladi. Bundan tashqari ikki xil muddatli takroriy o'lchov bizga harakat tezligining boshqa xususiyatlarini, ya'ni harakat yo'nalishining o'zgarishini, harakat tezligi va tezlanishini ham ochiqlab berishi mumkin. Bu o'z navbatida o'rganilayotgan hududning kuchlanganlik-deformatsion holatini, ya'ni yer po'stidagi darzliklar, yer yoriqlari, ko'tarilma va cho'kimalar, hamda burma va siniqlar rivojlanishini kuzatishda qimmatli ma'lumotlar taqdim etadi. Bundan tashqari hududda yaqin yoki uzoq vaqtlar ichida seysmik faollik kuzatilishi haqida xulosalar olish mumkin. Ayni vaqtda seysmologiya sohasi uchun zamonaviy tektonik harakatlarni kuzatish tizimlarini rivojlantirish va takomillashtirish dolzarb masala hisoblanadi. Kutilayotgan natijalar ham nafaqat O'zbekiston hududi balki Yevroosiyo plitasi uchun ham ahamiyatli bo'ladi.

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.

USING GNSS TO INVESTIGATE THE PRESENT-DAY TECTONICS OF UZBEKISTAN

Fernandes R.M.S.

Portugal, Covilhã, University of Beira Interior, Instituto D. Luis, MIRASpaco

Uzbekistan, situated in Central Asia, lies in a tectonically intricate zone bordered by the Tien Shan Mountain belt to the northeast, the Pamir-Alay Mountain

range to the southeast, and the Kazakh Shield to the northwest. This region's tectonic framework is primarily influenced by the geodynamic interactions from the ongoing collision of the Indian and Eurasian plates.

Relevance of the Research. Understanding the present-day tectonics of Uzbekistan is essential for assessing the seismic risk in a region that has historically witnessed significant earthquakes. Given Uzbekistan's history of seismic activity and its geographical position amidst major tectonic features, detailed geodynamic studies will permit better earthquake preparedness and infrastructure planning.

Materials and Methods. Over recent decades, Global Navigation Satellite Systems (GNSS) have become an established method for tracking crustal deformations in geologically active regions. Utilizing GNSS allows for the continuous monitoring of specific points on the Earth's surface, resulting in position time-series that capture both long-term tectonic motions and transient phenomena. A comprehensive GNSS network across Uzbekistan can monitor these movements and generate consistent position time-series for each station. They will permit to quantify deformation rates and identify specific deformation events such as post-seismic and inter-seismic movements.

Expected Results. Analysis of the derived GNSS position time-series will offer detailed insights into the region's geodynamic processes. By examining variations and trends in these time-series, we can identify areas of strain accumulation, potential asperities on faults, and regions of inter-seismic locking. Such results will be central for enhancing the understanding of seismic hazards in Uzbekistan and potentially developing strategies for earthquake risk mitigation.

Discussion. This paper presents a discussion about the state-of-art methodologies to process GNSS observations and analysis of the derived positional time-series for a better understanding of the tectonics of Uzbekistan. Some examples will be given using the available GNSS stations in Uzbekistan.

ZILZILALAR O`CHOG`I MEXANIZMI MA'LUMOTLARIDAN TEKTONOFIZIKANING BA'ZI MASALALARINI YECHISH

Muxammedraximov Ch.Sh.

O`zbekiston, Toshkent, O`zbekiston Milliy universiteti

Tektonofizikaning asosiy vazifasi tog' jinslari va geologik jismlarning deformatsiyalanish jarayonlarini o'rganish bo'lib, bu tabiiy ob'ektlarning harakat yo'nalishini va ularning deformatsiyasining kattaligini (kinematik tahlil) va ta'sir qiluvchi kuchlarning yo'nalishi va kattaligini qayta qurish imkonini beradi (dinamik tahlil). Hozirgi vaqtga kelib tektonofizikaning barcha masalalarini yechish uchun ko'plab ilmiy tadqiqot natijalari va hisobotlari, ilmiy ishlar hamda maqolalar, turli tadqiqotlarning ko'plab ma'lumotlaridan foydalangan holda ishlar olib boriladi. O`zbekistonning seysmologik to`ri tomonidan qayd etilgan zilzilalarni qayta ishlash, interpretatsiyalash orqali ajratib olingan zilzilalar uchun zilzila o`chog`i mexanizmlari quriladi. Olingan ma'lumotlar keyingi bosqichda qayta ishlash orqali tektonofizikaning oldiga qo'yilgan vazifani qisman yechish imkoni mavjud bo'ladi.

Materiallar va usullar. Zilzila o'chog'i mexanizmlari ma'lumotlari O'zbekiston Favqulodda vaziyatlar vazirligi Seysmoprognozistik monitoring Respublika markazi tomonidan taqdim etilib, qurilgan mexanizmlar bazasi to'plab boriladi. Bu ma'lumotlar o'zida zilzilaning sodir bo'lish vaqti, soati, magnitudasi, energiya klasi, epitsentral koordinatalari, manba chuqurligi, kuchlanishlar o'qlarining azimutlari va tushish burchagi, nodal tekisliklarning ma'lumotlarini saqlaydi.

Ushbu ma'lumotlarni professor Y.L.Rebetskiy tomonidan ishlab chiqilgan STRESSEISM nomli kompyuter dasturiga kiritiladi. Ushbu dastur "Kataklastik tahlil usuli" ning birinchi qismi hisoblanadi. Kiritilgan ma'lumotlarni o'qish, tanlash uchun foydalanuvchi tomonidan dasturning Stress.map fayliga o'zgartirishlar kiritiladi, bu orqali chiquvchi ma'lumotlarning masshtabi, aniqlik darajasi, ko'p yoki kam sonli ma'lumotdan foydalanishini belgilanadi. Aynan bunday o'zgartirishlar kiritish imkoni mavjudligi foydalanuvchi uchun qulaylik tug'diradi. Bundan tashqari zilzilalarni o'qishda mos kelmaslik darajasini xam belgilash imkonini beradi.

Natijalar va uni muhokama qilish. Natijalar ArcWiev dasturidan foydalanilgan xolda ArcGIS dasturida turli xaritalarni taxrirlash imkoni mavjud. Natijalar sifatida tektonofizika o'ta muhim ma'lumotlaridan kuchlanishlar monitoringi, maksimal siqilish o'qi yo'nalishi, Mor diagrammasi, tektonik buzilishning turi, Lode-Nadai koeffitsienti, izotrop bosimni maksimal tegib o'tuvchi kuchlanishga nisbati, flyuid bosimni izotrop bosimga nisbati kabi natijalarni beradi. Ushbu ma'lumotlar orqali ehtimoliy zilzila o'chog'i, kichik bloklardan tortib yirik plitalarning tektonikasi, kuchlanishlarni qaysi yo'nalishda va qanday kuch bilan ta'sir etganligi hamda kelajakda ta'sir etishi xaqida ma'lumotlar beradi. Olingan ma'lumotlardan nafaqat tektonofizika masalalarida balki, burg'ilash ishlarida, foydali qazilmalarni qazib olish vaqtida yon-atrof tog' jinslarining kuchlanganlik-deformatsion xolati monitoringi masalalarida xam foydalanish mumkin.

H/V USULI YORDAMIDA ILG'OR TEXNOLOGIYALAR MARKAZI BINOSINING ZAIFLIK INDEKSINI BAHOLASH

Vahobov J.A.¹, Oripov N.K.², Abdurahmonov B.G'.¹

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

²O'zbekiston, Toshkent, O'zR FA Seysmologiya instituti

Bino va inshootlarning seysmik tebranishlarga bardoshlilikini aniqlash maqsadida hozirgi kunda dunyoda zamonaviy va innovatsion usullar yordamida ko'plab tadqiqotlar olib borilmoqda. So'nggi yillarda o'zgacha dizayndagi baland qavatli binolar qurilishining keskin ortganligi sababli, ularning seysmik ta'sirlar ostidagi holatini baholash va zilzilalarga chidamliligini oshirish dolzarb vazifadir. Shu munosabat bilan mualliflar "Ilg'or texnologiyalar markazi" binosining yaponiyalik olim Y.Nakamura taklif qilgan H/V usuli asosida zaiflik indeksini baholash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazdilar. Tadqiqotdan asosiy maqsad ushbu usul asosida binoning zaiflik indeksini baholash, seymik zaif nuqtalarni aniqlash va ularni tahlil qilishdan iborat.

Materiallar va usullar. Seysmik zaiflik indeksi K_g - zilzila paytida tuproqning sirt qatlamining deformatsiyaga zaiflik darajasini tavsiflovchi ko'rsatkichdir. Binolarning zaifligini baholash uchun Y.Nakamura yangi yondashuvni taklif qildi, unda u HVSRM (the Horizontal to Vertical Spectrum Ratio) spektral nisbati bo'yicha spetsifikatsiyalar asosida zamin uchun K_g va turli tuzilmalar uchun K_b zaiflik indeksini aniqlaydi.

Ushbu usulning fizik asosi shundaki, o'rganilayotgan ob'ektning nozik tuzilishi asosan ko'ndalang to'lqinlarga ta'sir qiladi, bu struktura tomonidan kuchaytiriladi va bo'ylama to'lqinlarga amalda ta'sir qilmaydi. Bunday holda, ikkita gorizontal komponentning spektral xususiyatlarining vertikal komponent spektriga nisbati (HVSRM) o'rganilayotgan ob'ektning nozik tuzilishining fizik xususiyatlariga qat'iy bog'liq bo'lgan uzatish funksiyasini tavsiflaydi. Ushbu tasvirlash ob'ektning nozik tuzilishini vertikal komponentning spektri bilan ifodalanadigan va takrorlanuvchi (chiqish signali), yozib olingan tebranishlarning gorizontal komponentlarining o'rtacha spektri bilan aniqlanuvchi tebranishlar spektrlari bilan bog'liq holda o'rganish muammosini hal qilish imkonini beradi.

“Ilg'or texnologiyalar markazi” binosining seysmik zaiflik indeksini baholash maqsadida instrumental-seysmometrik tadqiqotlar asosida bino har bir qavatining turli nuqtalarida mikrotebranishlar qayd qilindi. Mikrotebranishlarni talqin qilish asosida HVSRM spektrlari qurilib, ulardan har bir nuqtaning kuchaytirish koeffitsiyenti va dominant chastotasi aniqlandi, hamda zaiflik indeksi qiymatlari hisoblandi. Binoda o'tkazilgan instrumental-seysmometrik tadqiqotlar materiallarini sifatini yanada oshirish va xalaqit qiluvchi to'lqinlarni kamaytirish maqsadida o'lchovlar tunda o'tkazildi.

HVSRM spektrlarining tahlillari asosida zaiflik indeksi (K_b) quyidagi formula orqali aniqlandi.

$$K_b = A_b^2 / F_b$$

bu yerda, A_b – kuchaytirish koeffitsiyenti, F_b – dominant chastota.

Natijalar va ma'lumotlarni tahlil qilish. Binoning 1, 2, 3, 4 - qavatlarida jami 14 ta nuqtada, hamda yerto'la va boloxona qavatlarida esa 8 ta nuqtada o'lchov ishlari amalga oshirildi. Bundan tashqari grunt mikrotebranishlarni uzluksiz qayd qilish maqsadida bino yaqiniga tayanch nuqta joylashtirildi. O'lchov ishlarida Buyuk Britaniyaning Guralp CMG-6TD uch kanalli raqamli velosimetrlaridan foydalanildi. Binodagi har bir nuqtalar bir-biriga parallell joylashtirilib, o'rtacha 25-30 daqiqa davomida mikrotebranishlar qayd qilindi. Tadqiqot ishlarida jami 85 ta nuqtada mikrotebranishlar qayd qilindi.

Mikrotebranishlarni qayta ishlash va talqin qilish uchun “Scream” va “Geopsy” kabi kompyuter dasturiy ta'minotlaridan foydalanildi.

Olingan ma'lumotlardan shu ma'lum bo'ldiki, ITM bino yerto'lasida K_b qiymatlari 2.71-3.18; 1-qavatida 2.6-3.53; 2-qavatida 4.43-16.3; 3-qavatida 8.17-32; 4-qavatida 11.8-49.5 va boloxonasida esa 2.85-49.9 oralig'ida o'zgargan. Qiymatlar ITM binosining yerto'la qismidan boloxona qismigacha har bir nuqtalar ko'rsatkichlari (2.6-55.8) to'g'ri proporsanal ravishda o'sib boradi. Ayniqsa o'sish

ko'rsatkichlari 2, 3, 4-qavatlarining 2-nuqtasida hamda 3 va 4 qavatlarining 4-nuqtasida yaqqol kuzatildi.

Binoning o'rta qismi ikki chetki qismlariga nisbatan tebranishlarga bardoshli ekanligi kuzatildi. Qavatlar oralig'ida kuzatilgan yuqori zaiflik indeksi (K_b) qiymatlari aniqlangan nuqtalar binoning seysmik beqaror va zaifroq qismlari ekanligini anglatadi. Binoning quyidan yuqori qismiga ko'tarilgan sari tebranishlarga bardoshlilik xususiyati kamayib borishini qavatlar bo'yicha zaiflik indeksi qiymatlaridan ko'rish mumkin.

Xulosa qilib aytganda Y.Nakamura taklif qilgan H/V usuli asosida spektral nisbatidan foydalanib, binoning zaiflik indeksi K_b o'rganildi. Natijalar hisoblab chiqilib, tahlillar o'tkazildi. Ushbu ilmiy tadqiqot yordamida binonig zaif nuqtalarini aniqlash va zilzila vaqtida kuzatilishi mumkin bo'lgan talofatlarni yumshatish hamda kelgusida shu kabi masalalarni yechishda samarali natija beradi.

**GEOPHYSICS IN ARCHEOLOGY
(EXPERIENCE OF THE LABORATORY OF GEOPHYSICS AND
NANOMINERALOGY OF THE CENTER FOR ADVANCED
TECHNOLOGIES)**

**Zakirov A., Yanbukhtin I., Mamarozikov T., Alimukhamedov I.,
Musaev U., Oripov N., Otajonova Sh., Vahobov J.
Uzbekistan, Tashkent, Center of Advanced Technologies**

Using of non-invasive geophysical methods became an integral part of the work at the initial stage of archaeological research. This approach contributes to the effective and rapid detection of buried objects subjected to anthropogenic, technogenic and natural influences. This method makes it possible to obtain information about various characteristics of an archaeological object and solve a wide range of problems associated with the analysis and interpretation of materials.

In 2018, on the initiative of Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan Askarali Askarov, an expedition was organized to the Naryn district of the Namangan region, with the aim of studying the mound - an ancient monument of the era of the 3-2 centuries BC, at the cemetery "Bulokmozor". This was the first experience of the Laboratory of Geophysics and Nanomineralogy in the application of geophysical methods in archeology.

To improve skills in this area, in 2019, the laboratory of "Geophysics and nanomineralogy" with specialists from the laboratory of "Engineering Geophysics" of the Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin organized an expedition to the Baysun district of the Surkhandarya region in order to study a Stone Age site in the middle reaches of the river Machay-darya.

At the same time, the laboratory submitted a project to receive a targeted grant funded by the Ministry of Innovative Development of the Republic of Uzbekistan in order to develop this scientific area.

In 2021, the grant ALM-202109013 "Application of innovative geophysical, biological, physical and chemical technologies for the study of archaeological sites

(using the example of the ancient settlements of Khairabadtepa, Dalvarzintepa, Karatepa and Loylagan burial ground) was received.”

As part of this project, in October 2021, together with the Institute of Art History of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan and the German Archaeological Institute, as well as the geophysical department of the Ludwig Maximilian University of Munich, experimental and methodological work was carried out on the Mogul and Achchi mound complexes located in the Zaamin district of the Jizzakh region.

Starting in 2022, systematic research of archaeological sites in the Surkhandarya region begins.

An interdisciplinary approach to solving natural science problems has several advantages compared to traditional methods. The use of non-invasive methods of geophysics in archeology is undoubtedly a similar approach, which made it possible to open a new vector in the laboratory’s activities.

As a result of the joint work of specialists from Uzbekistan, Russia and Germany in the field of archeology and geophysics, expeditions were organized to various archaeological sites in Uzbekistan. The experience of joint work made it possible to optimize the process of performing geophysical work on the ground and increase the detail of measurements. Based on the results of processing and interpretation of field material, maps, diagrams, sections and depth sections based on geophysical data were obtained within the studied areas, highlighting anomalies that may be associated with ancient construction sites or other objects of human activity. Thus, we can conclude that methods of exploration geophysics, such as magnetic prospecting, ground penetrating radar survey and electrical tomography, can effectively solve the most complex archaeological problems.

SEISMICRISKASSESSMENT.V.3.0 ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ АСОСИДА СЕЙСМИК РИСКНИ БАҲОЛАШ

Актамов Б.У., Хусомидинов А.С., Ядигаров Э.М.
Ўзбекистон, Тошкент, ЎзР ФА Сейсмология институти

Вилоят миқёсида сейсмик рискни баҳолаш учун албатта шу ҳудудда жойлашган турар жой бинолари ҳақидаги маълумотлардан фойдаланилади. Бу маълумотлар куйидагилардан иборат:

- Объект (ёки бино) тури
- Географик жойлашув координаталари
- Турар жой биноларининг кадастр қиймати
- Турар жой биноларининг эгаллаган фойдали майдони
- Турар жой бинолари жойлашган ҳудуддаги грунтларнинг хоссалари

Бу маълумотлар йил давомида ҳудудий бирликларда ўзгариб туришини инобатга олиб, янгилаб туриш талаб этилади. Кадастр маълумотларини олиш учун кадастр тизими билан маълумот алмашинувини таъминлаб туриш зарур.

Материаллар ва усуллар. Бу ишни амалга ошириш учун кадастр тизими билан келишган ҳолда JSON форматидаги HTTP баённомаси орқали маълумотлар алмашилишида API дан фойдаланиш талаб қилинади.

Рақамли хариталар билан ишлашда SHAPE форматидан фойдаланилди. Дастурий таъминот JAVA дастурлаш тилида GEOTOOLS очик библиотекасидан фойдаланган ҳолда яратилди.

Дастурий таъминотда қуйидаги буйруқлар менюси шакллантирилган.

“Fayl”

“Chop etish”-экрандаги тасвирни хотирада сақлайди

“Kadastrdan yuklash”-кадастр маълумотларини интернет орқали юклаш

“Globus”-глобусни очиш

“Xarita/globus”-глобус ёки харита режимини танлаш

“Sath”

“Sath menejeri”-сатҳларни бошқариш

“Sathlar”-автомат юкланадиган сатҳларни бошқариш

ОСР - умумий сейсмик районлаштириш харитаси

“Qo’shimchalar”-NASA платформасида қўлланиладиган қўшимча сатҳлар

“Viloyatlar”-ҳисобланган рискни туманлар кесимида тақсимланиши

“Sath qo’shish”-янги сатҳ қўшиш

“Riskni hisoblash”-рискни ҳисоблайди

“Tumanlar kesimida”-ҳисобланган рискни туманлар кесимида тақсимлайди

“Ma’lumotlar”

“Yuklash”-маълумотларни юклайди

“Qo’llanma” -дастур ҳақида қисқача маълумот

“Sozlash”-дастур ишлаши учун зарур бўлган созламалар

Таҳлил ва натижалар. Дастур, 5, 6, 7, 8 ва 9 балли зоналарда сейсмик рискни ҳисоблашда иштирок этган маълумотларни алоҳида-алоҳида жадвалларда тақдим қилади. Сейсмик риск ҳисоблангандан сўнг “Туманлар кесимида”- менюси орқали ҳудудий birlikларни юклашимиз мумкин. Дастурий таъминот сейсмик рискни ҳисоблашда маълумотлари етарли бўлмаган объектлар, ҳисобланмаган маълумотлар жадвалида акс эттиради.

ЧОТҚОЛ ҚУРАМА БЛОКЛАРИ ШАКЛЛАНИШИ

Алламбердиев И.С.

Ўзбекистон, Тошкент, Ўзбекистон Миллий университети

Чотқол Қурама региони ёки фаол блокларни шаклланиши Фарғона тоғлараро ботиклигининг харакактаги ички континентал Алп-Ҳимолай сиқилиш минтақаси билан шартланган бўлиб, Фарғона ботиклиги қадимги қитъалараро-ороген ҳавза сифатида тавсифланади. Фарғона ботиклиги ўзининг мезо-кайнозой эрасидаги геологик ривожланишида икки тектоник: платформали ва ороген босқични босиб ўтган.

Тадқиқот методологияси. Сейсморазведка усулининг вақтли кесим маълумотларига асосланиб Бенамоз ва Маданият майдонларидаги бурғу

кудуғидан олинган маълумотларни ва УЧН (умумий чуқур нуқта) 2D маълумотларининг Фарғона ботиклигининг Жанубий ва Шимолий қанотлардаги майдонлари бўйича нисбатан асосланган, лекин унинг баъзи қисмларида ва ер ёриқларининг уст сурилма шаклдаги бурчак остидалиги бу билвосита белгиларга асосланган.

Вақт ўтиши давомида Фарғона ботиклигида нефт ва газ конларини аниқлаш учун олиб борилган сейсморазведка умумий чуқур нуқта (УЧН) усули тадқиқотлари натижасида мезокайназой қопламасининг мураккаб устсурилмали тузулишда эканлиги тасдиқланди. Фарғона ботиклигининг марказий бортда палеоген ётқизикларидан ўтиб, Мингбулоқ 6000 бўр ётқизикларининг устки қисмини очган. Марказий бортнинг шарқий қисмидаги Гумхона структурасида эса 5000 м чуқурликда қазилган қудуқ палеоген ётқизикларигача етиб борган. Қолаверса ушбу тадқиқотлар давомида шимолий бортдаги Чуст-Поп майдонида бурғуланган қудуқ 5835 м чуқурликда палеоген бухоро қатламларини очган. Жанубий бортда эса Вариқ-2 структурасида палеоген сумсар қаватини 4980 м чуқурликда очган бўлса, Вариқ-2 структурасидан 10 км жануби-шарқда жойлашган Вариқ-1 структурасидаги кидирув қудуғи 3390 м чуқурликда палеоген сумсар қаватини очган.

3D сейсморазведка маълумотлари асосида Фарғона ботиклигида ер пўсти шаклланишининг геодинамик модели тузилди, ушбу моделлар ҳам нисбатан келтирилган маълумотларга таянади ва уларни тўлдиради. 2-расмдаги сейсмогеологик кесимда Вариқ структураси шимолдан шарқий супетау майдонларидаги УЧН маълумотларни қайд қилган қайтарувчи горизонтлар ва қайд қилинган тўлқинлар фазаси узилишлар бўйича ер ёриқлари нисбатан бурмаланган уст сурилма кўринишда акс этганини кўришимиз мумкин.

Фарғона ботиклигининг чуқурлик тузулишинин акс эттирувчи мазкур кесимни таҳлил қилиб шундай хулоса чиқариш мумкинки, палеоген ётқизиклари билан боғлиқ бўлган акслантирувчи таянч горизонтлар яққол кўринади ва шу билан бирга ушбу чегараларни жойлашиш чуқурлигининг катта вариациялари кузатилади. Таянч горизонт жанубий қанот доирасида ер юзаси томон интилади, марказий қисми эса, шимолий ва жанубий қанотларига нисбатан сезиларли чўккан.

Таҳлил ва натижалар. Кўтарилмалар ва чуқурликлар чегаралари бўйлаб қуйидаги ер ёриқликлар фаол ривожланган: Жанубий Фарғона, Талас-Фарғона, Дарвоза. Тяньшанни қуршаб олган умумий кўтарилмалар тўлқини шарқ томондан тарқалган. Районнинг Талас-Фарғона ёриқлигидан бошлаб шарқ томондаги худуднинг нисбатан тектоник барқарорлиги қайд этилади, бунда Зансан ботиклиги кесимида кўнғир кўмир кенг тарқалган.

Кечки миоценда ботиклик чеккаларида тоғлар ва тоғ олдиларининг кўпайиши бошланган. Кечки массагет даври охирида янада қуруқ тоғ иқлими ҳукмрон бўлган. Тоғли кўтарилмалар майдони ортиб борган ва натижада, қизил рангли майин моласс ўз ўрнини янада очроқ ва дағал бўлакли жинсларга бўшатиб берган.

Плиоценда (бактрия серияси) Туркистон-Олой, Фарғона ва Чотқол-Қурама тизмалари жадал кўтарилган. Неогеннинг бутун тарихида аллювиал текислик тоғ ўрамининг энг кучли кўтарилиши содир бўлган. Фарғона тоғлараро ботиклиги пасттекисликларидаги тоғлар яқинида аллювий, кўл оҳақтошлари ва мергеллар ётқизилган. Плиоцен охирида Тяньшаннинг баланд чўққилари эҳтимол музлар билан қопланган тоғли ҳудудга айланади. Ботиклик пролювиал ва аллювиал-кўл ётқизиқлари билан қопланади, марказий минтақалари Сирдарё дарёси водийсига айланади.

Кечки тўртламчи давр охирида, тоғлар ва тик қияликларда дарёлар билан кесиб ўтилиши билан бирга, янада кучлироқ кўтарилиш (баҳоланишига кўра 400-500 м га қадар) содир бўлган, муз билан қопланган тепаликларнинг умумий баландлиги 2500-3000 м, баъзи жойларда 5 км га яқинни ташкил қилган. Шундан сўнг кўтарилишларни секинлашиши ва рельефнинг текисланиши қайд этилади. Геоморфологик кузатувлар бўйича Жанубий Фарғонада ҳозирги кунда ҳам, дизъюктивлар бўйича бўлгани каби, бурмаланишлар ҳосил бўлиши шаклида ҳам, тектоник ҳаракатланишлар давом этаётганлиги аниқланган. Косыгин Ю.А. ва бошқа бир қатор олимларнинг маълумотлар билан қайд этилишича, Фарғона ботиклиги бўйича бурмаланишлар неоген ва тўртламчи даврда узлуксиз ривожланганлиги исботланган.

Хулоса. Ўрганилаётган ҳудуд бўйича чоп қилинган илмий изланишларни таҳлил қилиш ва умумлаштириш асосида ороген минтақа ҳисобланган Чотқол-Қурама регионида горизонтал сиқилиш кучланганлиги генезиси Ҳинд платоси тарафидан кичик кўринсада Помир ва Тибет минтақалари учун ер пўстининг қалинлиги кескин ортганлиги қайд этилган.

Сейсмик фаол минтақа бўлган Чотқол-Қурама ҳудуди учун зилзилалар каталоги орқали қурилган геодинамик моделда шимолий Фарғона ва жанубий Фарғона фаол субдукция зонада кўринишида намоён бўлган ва тектоник жихатдан фаол бўлган горц ва грабен структураларни ҳосил қилган. Чотқол қурама ҳудудида асосан юқори магнитудали зилзилалар ер ёриқларига мос келади ва тектоник меланжни ҳосил қилган.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ УЗБЕКИСТАНА

Ашуров С.Х., Ибрагимов Р.С., Ибрагимова Т.Л., Мирзаев М.А.

Узбекистан, Ташкент, Институт Сейсмологии АН РУз

За последние 30 лет сейсмическое районирование территории Узбекистана проводилось как в рамках национальных программ по уменьшению последствий сильных землетрясений, так и в рамках крупных международных проектов. При реализации национальных программ для оценки сейсмической опасности территории Узбекистана длительное время использовался вероятностно-детерминистический подход, основанный на теории макросейсмической и спектрально-временной сотрясаемости, Ю.В. Ризниченко. Карта сейсмического районирования в баллах макросейсмической

шкалы для вероятности $P=0.98$ не превышения уровня сейсмических воздействий в течение 50 лет (период повторяемости сейсмических воздействий 2500 лет), построенная в рамках данного подхода, в 2019 году была утверждена Министерством Строительства РУз в качестве нормативной для проведения антисейсмических мероприятий. При реализации международных проектов оценка сейсмической опасности проводилась в рамках классического вероятностного подхода (Cornell, McGuire и др.), опирающегося на теорему о полной вероятности. Проведенный в ряде исследований сопоставительный анализ подходов Cornell и Ю.В. Ризниченко показал, что в рамках последнего не учитываются алеаторные неопределенности в уравнениях движения грунта, в результате чего сейсмическая опасность недооценивается.

Материалы и методы. В настоящее время оценка сейсмической опасности территории Узбекистана проведена в рамках вероятностного подхода с использованием программного комплекса CRISIS-R. В качестве моделей сейсмических источников рассматривались источники трех типов: активные разломы земной коры, сейсмогенерирующие зоны (буферные зоны активных разломов) и площадные источники. Проведена сейсмологическая параметризация сейсмических источников, включающая определение для каждого из них сейсмического потенциала, параметров повторяемости землетрясений и преобладающего кинематического типа подвижки в очагах землетрясений.

Результаты и их обсуждение. Для описания макросейсмического эффекта, наряду с уравнением Н.В. Шебалина, использовался ряд авторских зависимостей затухания интенсивности сейсмических воздействий с расстоянием, полученных на основе анализа схем-изосейст сильнейших землетрясений Центральной Азии. При оценке сейсмической опасности, в инженерных характеристиках сейсмических воздействий применялись уравнения движения грунта (GMPE) лет для неглубокой активной коры и стабильных регионов, разработанные за последние 10-15.

Учет эпистемических неопределенностей в моделях сейсмических источников и сейсмических воздействий проводился путем построения логического дерева.

Вывод. Конечным результатом проведенного вероятностного анализа сейсмической опасности территории Узбекистана стал набор карт сейсмического районирования в баллах макросейсмической шкалы, значениях максимальных ускорений колебаний грунта и их спектральных амплитудах для различных вероятностей не превышения уровня сейсмических воздействий в течение 50 лет.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЫЗЫЛКУМСКОГО И НУРАТИНСКОГО ГОРНОРУДНЫХ РАЙОНОВ

Кривошеева А.Н.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Республика Узбекистан по запасам, ресурсам и золотодобыче входит в первую десятку стран Мира. Главнейшие промышленные объекты располагаются в пределах Южно-Тяньшаньского орогенического пояса. Формирование пояса связывается с субдукцией коры Туркестанского палеоокеанического бассейна под Казахстанский «континент» и коллизии его с Каракумским «континентом». Золоторудные орогенические месторождения расположены в двух рудных районах – Кызылкумский и Нуратинский. Сравнительный анализ таких крупных рудных районов поможет сформировать более четкое представление о происхождении золота, систематизации и классификации золоторудных месторождений и выделении поисковых признаков и критериев для дальнейшего поиска новых перспективных участков.

Материалы и методы. При проведении сравнительного анализа использовалась опубликованная и фондовая литература, графический материал, а также результаты различных минералого-геохимических анализов отобранных проб типичных месторождений Кызылкумского (Мурунтау, Мютенбай, Триада, Амантайтау, Даугызтау, Косманачи, Аджибугут и др.) и Нуратинского (Чармитан, Гужумсай, Урталик, Пистали и др.) регионов.

Результаты и их обсуждение. На базе современных геодинамических, геолого-структурных, изотопно-геохимических, микро-наноминералогических и геохимических данных был проведен сравнительный анализ Кызылкумского и Нуратинского горнорудных районов. Это позволило получить новые результаты и на их основе сделать соответствующие выводы и рекомендации.

- Золоторудные месторождения Кызылкумского (КРР) и Нуратинского (НРР) рудных районов приурочены к Южно-Тяньшанскому орогеническому поясу, который является фрагментом регионального Урал-Тяньшань-Монголо-Охотского или Центральноазиатского орогенического мегапояса.

- Южно-Тяньшанский орогенический пояс образовался в результате субдукции коры Туркестанского палеоокеана под Казахстано-Киргизский континент и последующей коллизии его с Каракумским континентом. Пояс представляет собой мощную зону смятия, расщепления, дробления, или по некоторым авторам шовную, сутурную зону.

- Южно-Тяньшанский пояс субширотно-северно-западного простирания пересекается поперечными, «антитяньшанскими», трансформными, скрытыми, глубинными разломами, обусловивших блоковое строение пояса и соответствующие особенности рудных районов.

- Золоторудные месторождения приурочены к узлам пересечения разломов. Месторождения КРР формировались в гипо-мезотермальных, преимущественно восстановительных условиях, объекты НРР формировались в мезотермальных условиях. Узлы пересечения разломов являлись металлогеническими центрами районов с максимальным оруденением.

- В пределах пояса проявлен в основном гранитоидный постколлизийный магматизм нижнепермского возраста (270-290 млн. лет), связанный с мантийными (астеносферными) плюмами.

- Вмещающими оруденение породами в КРР являются не только «черные сланцы», а вулканогенно-осадочно-терригенные породы и роль вулканизма пока не изучена. В НРР вмещающими промышленное оруденение породами являются граносиениты Кошрабадского интрузива. Абсолютный возраст золотого оруденения, определяемого по сульфидам, составляет 280-290 млн. лет.

- Источником золота и сопутствующих элементов предполагается мантия, т.к. если в сланцах, других породах и в целом в земной коре кларк золота составляет не более 0,001 г/т, то в каменных хондритах (аналог верхне манти) его среднее содержание 0,17 г/т. Тоже с другими элементами. Присутствие в рудах Hg, Bi, Te, Ni, Co свидетельствует о глубинных источниках, сопутствующих золоту рудных элементов.

- В обоих районах золотому рудообразованию предшествуют метасоматические преобразования пород. Вмещающие породы влияют на состав нерудных минералов метасоматитов и руд. Например, в Мурунтау больше развивается биотит, в Чармитане – мусковит, серицит. Рудные элементы и минералы связаны с глубинными источниками и отражают единую металлогеническую специализацию двух районов.

- Руды месторождений Кызылкумского и Нуратинского районов сформированы стандартным рядом минерально-геохимических типов.

- Минерально-геохимические типы руд могут сменяться зонально по определенным (северо-восточным, северо-западным, юго-западным) структурам от металлогенического центра (узла пересечения глубинных разломов) к периферии. Мурунтау Au-Te(Bi) – Амантайтау, Даугызтау (Au-Sb-Ag) – Высоковольтное, Аджибугут (Au-Ag-Se). Это связывается с уменьшением глубины формирования объектов.

Прямым признаком развития конкретного типа руд является развитие определенного соединения золота и микро-наноансамблей минералов, который не может быть произвольным и зависит от геохимической ассоциации, глубины, температуры образования и окислительно-восстановительного потенциала: $AuAsS - Au_2Bi - Ag_3AuS_2, Ag_3AuSe_3 - AuSb_2 - AuHg$. Соответственно меняется и проба золота.

- Зона окисления является важным признаком развития конкретного типа руд. Состав ее определяется составом первичной минерализации, степенью сульфидности, тектоникой. Развиваясь на глубины порядка 50 м, по отдельным разломам, зонам брекчирования может достигать 150 и более метров. Окисленные руды обычно двух типов: простые – гетит-лимонит-ярозитовые, развивающиеся по арсенопирит-пиритовому типу руд (Умид) и комплексные, многокомпонентные с развитием вторичных минералов Bi, Sb, Ag, Pb, Cu, As, Hg, которые образуются по первичным совмещенным рудам с Au-Bi, Au-Ag, Au-Sb, Au-Hg типами (Амантайтау, Ясвай, Кызылташ).

СИСТЕМА НАРАЩИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ДАННЫХ ИНСТИТУТА СЕЙСМОЛОГИИ ИМ. Г.А.МАВЛЯНОВА АН РУЗ

Курбанов Т.С., Алимов Б.Г.

Узбекистан, Ташкент, Институт сейсмологии АН РУз

Республика Узбекистан подписала Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) 3 октября 1996 года и ратифицировала его 29 мая 1997 года. Для проведения технического и экспертного анализа данных Международной системы мониторинга (МСМ) и активного участия Узбекистана в режиме верификации ядерных испытаний, в 2004 году Институт сейсмологии им. Г.А. Мавлянова Академии наук Республики Узбекистан был официально номинирован в качестве Национального центра данных (НЦД) в структуре Организации по ДВЗЯИ.

Материалы и методы. Для успешного выполнения возложенных обязанностей в институте 4 августа 2005 года было установлено коммуникационное оборудование защищенного спутникового канала для непрерывного приема данных МСМ из Вены Австрия. В 2019 году оно было полностью модернизировано. В рамках дальнейшей безвозмездной технической помощи ОДВЗЯИ предоставило институту дополнительно комплект вычислительного оборудования (серверная стойка и компьютеры), называемый Система наращивания потенциала (СНП), с целью существенно расширить технические возможности института по обработке данных сети МСМ, в том числе для гражданских и научных целей. Закупка оборудования и его транспортировка были полностью проспонсированы Европейским союзом в рамках проекта по поддержке НЦД развивающихся стран.

Работы по установке и настройке вычислительного оборудования СНП проводились в период с 12 по 16 декабря 2022 года сотрудниками института и при участии представителя ОДВЗЯИ. Все необходимые технические мероприятия по сборке и запуску СНП были успешно проведены и оборудование вместе с программным обеспечением введено в эксплуатацию. В состав программных средств, предоставленных институту, входит автоматизированный комплекс по обработке поступающих сейсмических данных SeisComP3 и инструмент для проведения интерактивного анализа GeoTOOL. На месте установки проведены также занятия с сотрудниками НЦД по эксплуатации комплекса и использованию программных средств обработки данных.

Результаты и обсуждения. Вычислительный комплекс запущен в непрерывную работу с 14 декабря и начал принимать, обрабатывать и архивировать сейсмическую информацию, поступающую от более чем 70-ти локальных сейсмических станций, расположенных как в Узбекистане, так и на территории соседних государств, включая данные с двух сейсмических групп сети МСМ из Казахстана и Туркменистана. Результаты автоматизированной обработки далее анализируются специалистами-сейсмологами с целью

уточнения параметров выделенных сейсмических событий и составления бюллетеня, который дополняет результаты национальных средств обработки данных.

SeisComP3 обеспечивает следующие особенности: сбор данных, контроль за качеством данных, запись данных, обмен данными в реальном времени, сетевой контроль статуса, обработка данных в реальном времени, генерация тревог событий, архивирование волновых форм, распределение волновых форм, автоматическое обнаружение событий и местоположение, интерактивное обнаружение событий и местоположение, архивирование параметров событий, легкий доступ к релевантной информации о станциях

Пост-процессинговая обработка данных программного комплекса GeoTOOL. Система программного комплекса GeoTOOL создает кольцевой буфер волновых форм, в который записываются данные от удаленных станций. Система позволяет импортировать волновые формы из других систем, работающих в режиме реального времени, а также экспортировать данные из кольцевого буфера в другие системы. GeoTOOL работает под операционными системами Linux.

Основные особенности GeoTOOL: доступность и документация, детальная локация событий, поддержка сбора данных, обмен данными (поддержанные форматы и протоколы), верификация данных и полнота (монитор контроля качества), системная конфигурация (добавляющий станции и метаданные), проверка ошибок и ошибочное сообщение, внедрение внешних программных модулей (дополнение, плагины), внедрение других/новых алгоритмов, внедрение другой скоростной модели (моделей), графический интерфейс пользователя, автоматическая обработка (выбор, ассоциация, местоположение, величина), ручная обработка события, управление данными, архив (database) и доступ.

Установленное оборудование. Системы наращивания потенциала (СНП), является необходимым и достаточным инструментом для сбора, структурированного хранения и публикации сейсмологических данных, так же, система может быть использован для автоматизированной и интерактивной обработки данных, для автоматизированного оповещения о результатах сейсмологического мониторинга. Участие оператора возможно на любом из этапов, возможность удаленной обработки и пересмотр результатов обработки. Система наращивания потенциала (СНП), является открытой и масштабируемой, что позволяет использовать собственные средства, сбора, обработки, анализа и публикации данных сейсмологического мониторинга.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ

**Мусаев У.Т., Алимухамедов И.М., Закиров А.Ш., Янбухтин И.Р.,
Орипов Н.К., Мамарозиков Т.У., Отажонова Ш.Х., Вахобов Ж.А.**

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Прикладная геофизика — сравнительно молодая отрасль науки. Первые попытки применения геофизических методов в исследовании горных пород относятся к началу XX века. Возникновение этой науки связано с бурным развитием промышленности, потребовавшей резкого увеличения добычи полезных ископаемых.

В настоящее время геофизика имеет высокочувствительную портативную аппаратуру, мощную экспериментальную и научно-исследовательскую базу, специализированные заводы выпускающие геофизические приборы и необходимые кадры. И среди методов геофизической разведки полезных ископаемых наиболее перспективными для археологов оказались сейсморазведка, электроразведка, магниторазведка и георадиолокация.

Все вышеописанные геофизические методы уже достаточно опробованы в археологических исследованиях, и археологи уже сейчас имеют возможность использовать геофизические приборы и методы, которые позволят вести планомерный поиск и разведку скрытых под землёй археологических памятников.

Материалы и методы. Сейсморазведка – раздел геофизики, основанный на регистрации искусственно создаваемых упругих волн и извлечении из них полезной геолого-геофизической информации. Зародилось в начале прошлого столетия. При этом основным сейсмическим методом для изучения глубин от 0 до 100 м является метод преломлённых волн (МПВ). Возможность применения малоглубинной сейсморазведки в археологии основывается на следующих предпосылках. Древние захоронения, остатки сооружений и фундаментов, изготовленные из поделочного камня (известняка, доломита), представляют собой локальные неоднородности, расположенные в терригенных горных породах, и должны создавать аномалии в наблюдаемом волновом поле. Культурные слои, насыщенные продуктами человеческой деятельности, должны отличаться упругими модулями от нижележащих геологических слоёв.

Электроразведка - основана на изучении погребенных археологических объектов с помощью дифференциации разных объектов по электрическому сопротивлению. В 1946 г. известный археолог Р.Дж. Аткинсон успешно опробовал методы электроразведки для обнаружения стоянок неолита в Англии. Его примеру последовали итальянские геофизики и в частности К.М. Леричи. Начиная с 1955 г. в итальянских геофизических журналах всё чаще появляются статьи, содержащие описания применяемых методов.

В середине прошлого века в связи внедрением принципиально новой технологии, основанной на явлении ядерно-магнитного резонанса, появилось возможность быстро и точно измерять структуру стационарного магнитного поля Земли. Такая возможность позволило обнаружить аномалии над археологическими объектами, которые создают слабые магнитные поля. Первое применение магниторазведки в археологических целях относится к концу 1950-х гг. прошлого века, но наиболее активный этап начинается с 1990-х гг. За эти 40 лет были сделаны важные шаги в вопросах разработки аппаратуры, развития методик измерения, обработки и интерпретации результатов.

Основной метод магниторазведки, используемой при археологических работах это наземный (пешеходный) вариант магнитометрии, обычно используется для более детальных и мелкомасштабных работ с малым шагом измерений и расстоянием между профилями. Это обусловлено тем, что в основном археологические объекты излучают слабые магнитные аномалии, зачастую которых невозможно зарегистрировать, не имея точные магнитометры и мелким масштабом проводимых исследований. Всемирно известный среди археологов геофизик доктор Й.В.Е. Фассбиндер так же применяет микромагнитную съёмку в мелком масштабе.

Георадиолокация – основана на излучении сверхширокополосных импульсов метрового и дециметрового диапазона электромагнитных волн и приеме сигналов, отраженных от границ раздела слоев, влагонасыщенных и сухих грунтов, искусственных объектов. При этом глубинность исследований на самых низких частотах, в среднем не превышает 10-15м. Разрешающая способность волн лежит в пределах от 1 сантиметра до 1 метра. Таким образом, разрешающая способность георадиолокации значительно лучше и с помощью георадара можно решать такие задачи как, локализации мелких и замкнутых неоднородностей, что не доступно в сейсморазведке.

Результаты и их обсуждение. Использование геофизических методов исследований при поиске археологических объектов, для определения границ участков, выявления культурных слоев и исторических артефактов неразрушающим способом и при низких затратах позволило по-новому подходить к археологическим исследованиям. Применение геофизики в археологии дало возможность значительно расширить площадь исследуемой территории, помогая археологам исследовать большие территории с наименьшими финансовыми затратами и тяжелыми человеческими трудами. Традиционные археологические работы предполагают раскопки, что является намного более дорогостоящим и трудоёмким процессом. И полученная информация в ходе геофизического исследования, позволяет археологам выбирать место раскопок с учетом полученных данных, что помогает оптимизировать ресурсы, снизить время и повысить эффективность раскопок. Кроме того, археологические раскопки, проведенные с использованием геофизических методов исследований, позволят сохранить в первоначальном виде всей остальной территории археологического памятника.

**НОРТЕПА МАЙДОНИНИНГ ҚИСҚАЧА ТАВСИФИ ҲАМДА 3D
СЕЙСМИК ҚИДИРУВ ИШЛАРИ НАТИЖАСИДА ГЕОЛОГИК
ТУЗИЛИШНИ ОЙДИНЛАШТИРИШ**

Мухамаджанов А.А., Салохиддинова М.Н.

Ўзбекистон, Бухоро, “Ўзбекгеофизика” АЖ “БГЭ” филиали

Геолог – геофизик маълумотларни мажмуали талқин қилиш, сейсмик қидирув ишларини (3D-УЧН) мақсадли йуналишда давом эттириш ва Нортепа майдонида нефть ва газга истикболли тузилмаларни аниқлаб беришни

таъминлайдиган, геологик тузилишини ойдинлаштириш ҳамда уни амалиётда қўллаш лозим.

Кўзланган мақсад: “Бухоро тектоник поғонасининг Тузкой ботиклигида УЧН-3D усули ёрдамида қидирув ва мукамал излов ишларини олиб бориш, Нортёпа майдонининг тузулишини ойдинлаштиришда 3D моделини тузиш ҳамда олдин ва янги аниқланган структураларнинг бўр, юра ва имкон қадар юрагача бўлган катламлардаги нефт ва газга истиқболли бўлганларини чуқур излов бурғилашга тайёрлаш”

Материаллар ва усуллар. Нортёпа майдони 1988 йилда Ортаятак номи билан аниқланган, УЧН-2Д, “Ўзбекгеофизика” АЖ, “Бухоро геофизика экспедицияси” филиали, №23/85-88 Тузкой с/п, Серверова З.О.[1]. 2022 йил “Ўзбекнефтгаз” АЖ Геология департаменти ва “Ўзбекгеофизика” АЖ нинг “Бухоро геофизика экспедицияси” филиали Учқир 3Д № 09/18-21 сейсмик қидирув партияси сейсмик қидирувнинг УЧН-3Д усулида геофизик ишларни олиб борди ва сейсмик маълумотларни талқин қилиш йўли билан аниқлаштирилди.

Нортёпа майдонини ўрганишда қуйидаги иш услубидан фойдаланилди:

- дала ишлари УЧН-3D усули билан карралик 45 ни ташкил қилган ҳолда, 5 та қабул қилувчи линияда (ҚҚЛ) 540 та фаол каналлар сонига эга ортогонал симметрик кузатув тизими қўлланилди. ҚҚЛ лар орасидаги масофа 500 м, кўзғатувчи линиялар (ҚЛ) орасидаги масофа 300 м, қабул қилиш (ҚҚ) ва кузғатиш қадами (ҚҚ) оралиғи 50 м га тенг. Сейсмик тўлқинларни кўзғатиш АНУ-IV-362 маркали 2 дона сейсмик вибраторлар (СВ) ёрдамида амалга оширилди. Йиғилмалар (накопления) сони - 8 та, умумий таъсир этишлар сони (суммарное количество воздействий) -16 та. Қаторли гуруҳлашда 22 дона СҚ 52,5м ораликда тарқатилди. Свип сигналининг параметрлари: чегаравий частоталар -10-80Hz., ёзиш вақти узунлиги - 12с (шундан свип сигнал узунлиги 8с, фойдалиси 4с), дискретлилик - 2мс га тенг бўлди.

- белгиланган вазифаларни ечиш мақсадида кўзғатиш шароитларини ва ишлаб чиқариш технологияларининг параметрларини танлаш мақсадида тажриба синов ишлари ўтказилди;

- Бухоро тектоник поғона- сининг Тузкой ботиклигида УЧН-3D усулида қидирув ва мукамал-излов сейсмик қидирув ишлари олиб борилиб, ҳудудларининг нефт ва газга истиқболлигини аниқлаш мақсадида чуқур геологик тузилиши ўрганилди;

-геологик-геофизик маълумотлар асосида ҚГТ материалларининг замонавий дастурий мажмуалардан фойдаланган ҳолда комплекс талқин қилинди;

-Нортёпа майдонининг чуқур геоло- гик геологик тузилиши батафсил ўрганилди;

-янги нефт ва газга истиқболли Нортёпа структураси чуқур излов бурғилашга топширилди;

Натижалар ва уни муҳокама қилиш. Нортёпа структурасининг шакли кенглик бўйича йўналишга эга брахиантклинал бурма кўринишига эга. Структура ўлчамлари: қуйи бўр катлами XIII горизонт охириги ёпиқ изогипс “-

1340” бўйича ўлчами 3,1x2,0 км, баландлиги 30м, майдони 5,0 км² ; карбонат юра қатлами юзаси охирги ёпиқ изогипс “-1540м” бўйича ўлчами 3,2x2,0 км, баландлиги 30м, майдони 5,5 км².

Маҳсулдор горизонтларнинг ётиш чуқурлиги, қалинлиги ва уларнинг литологияси: Қуйи бўр қатлами XIII горизонтнинг ётиш чуқурлиги 1480м±20м, қумтошлар; Карбонат юра қатламининг ётиш чуқурлиги 1680м±20м, оҳактошлар.

Структуранинг нефтгазга истиқболлилигини аниқлаш мақсадида №1 излов қудуғи структура гумбазининг баланд қисмига, яъни Ln 2300 ва Cr 4130 профиллари кесишмасида бурғилаш тавсия қилинади. Қудуқнинг лойиҳавий чуқурлиги 2000м бўлиб, терриген юра қатламининг юза қисми очилгунига қадар бурғилаш тавсия этилади.

3Д сейсмик қидирув усули нефт ва газнинг истиқболли тузилмаларини батафсил ўрганиш, нефт ва газ конларининг тузилишини аниқлаш, шунингдек, ўзлаштирилган конларни мониторинг қилиш босқичларида кенг қўлланилади. Айниқса, мураккаб геологик объектларни ўрганишда юқори самарадорликка эришилди.

Юқорида айтилган маълумотларга кўришиб турибдики, Бухоро тектоник поғонасининг Тузкой ботиклигида янги Нортпепа нефт ва газга маҳсулдор кенглик бўйича йўналишга эга брахиантклинал бурма аниқланган. Шу пайтгача Бухоро тектоник поғонасида бир нечта нефт ва газга истиқболли объектларида УВ (углеводород) уюмларининг борлиги аниқланган.

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОЛОТОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ КЫЗЫЛКУМСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Орипова Н.И., Кривошеева А.Н.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Данные минералогических и геохимических исследований несут прямую, однозначную, количественную информацию об условиях образования промышленных концентраций, источниках рудного вещества, особенностях его распределения в геологическом пространстве и времени, зональности, технологических свойствах руд. Решение именно этих вопросов обеспечивает эффективность прогноза и разработку результативных признаков и критериев поиска, и оценки перспектив золотого оруденения.

Материалы и методы. На основе опубликованных и фондовых материалов, а также результатов минералого-геохимических исследований был проведен сравнительный анализ минерального состава ведущих золоторудных месторождений Кызылкумского района. Анализ показал, что на всех месторождениях, проявлено по шесть золотосодержащих ассоциаций, соответствующих шести геохимическим типам: /Au-W/Au-As/Au-Te/Au-Ag/Au-Sb/Au-Hg/.

Изучение руд месторождения Мютенбай показало, что оно по своему набору микро-наноминералов близко к месторождению Мурунтау. В арсенопирите, пирите, халькопирите чаще всего наблюдаются микро-наноансамбли золота и висмутовых минералов. Тесные сростания золота с пильзенитом (Bi_4Te_3) наблюдаются и в кварце. Подобные наблюдения свидетельствуют о широком развитии в рудах Au-Te геохимического типа, золото-висмут-теллуридной ассоциации.

Другой комплекс минералов мы наблюдаем в Амантайтау и Даугызтау. Здесь основной сульфидной матрицей становится мышьяковистый пирит, в котором золото выделяется вместе с арсенопиритом и другими минералами – тетраэдрит, халькостибит. Кроме того, в Амантайтау и Даугызтау выявлена широко распространенная в виде микро-нановключений минерализация сульфоантимонидов, преимущественно Pb, Ag, Fe: джемсонит ($\text{Pb}_4\text{FeSb}_6\text{S}_{14}$), цинкениит ($\text{Pb}_9\text{Sb}_{22}\text{S}_{42}$), буланжерит ($\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$), андорит (PbAgS_4Se), что свидетельствует о развитии в рудах Au-Sb, антимонит-сульфоантимонидового типа.

Месторождения Высоковольтное, Косманачи, а также Аджибугут относятся к Au-Ag, золото-серебро-селенидно-полисульфидному типу. Для них характерны разнообразные формы выделения серебра – от самородного до акантита (Ag_2S), фрейбергита ($(\text{Cu,Ag})_{12}(\text{SbAs})_4\text{S}_{13}$), полибазита ($\text{CuAg}_6\text{Sb}_2\text{S}_{11}$). Но особый интерес представляет селеновая минерализация, широко развитая на месторождении Аджибугут. Наряду с электрумом (AuAg) и кюстелитом (AuAg_3) здесь впервые в золоторудных месторождениях Узбекистана установлен селенид золота – фишессерит (Ag_3AuSe_2). Он встречается вместе с золотом. Часто отмечается селенид серебра – науманнит (AgSe) и др.

На рудопроявлении Ясвай и 1-Сентябрь изучалась зона окисления. Золото на Ясвае установлено в сростании с реликтами пирита и ковеллином. Установлены теллуриды – гессит (Ag_2Te) и петцит (Ag_3AuTe_2). На месторождении 1-Сентябрь выявлено видимое самородное золото в кварце.

Результаты и их обсуждения. Сопоставление минерального и микроминерального состава руд показывает, что имеются определенные сходства и различия для отдельных объектов, что свидетельствует о разных физико-химических условиях формирования золотых руд.

Если обратиться к геолого-структурным условиям размещения промышленных месторождений, то хорошо видно, что они размещаются в северо-восточной (антитяньшанской) структуре, названной Даугызтау-Амантайтау-Мурунтауской (Хамроев, 1996).

Полученные результаты минералого-геохимических исследований показывают, что в выделенной структуре, руды месторождений различаются по составу и от Мурунтау к Амантайтау-Даугызтау-Высоковольтному проявлена зональность со сменой доминирующих геохимических типов и минеральных ассоциаций: Мурунтау и Мютенбай – Au-As, Te, Bi, W; Амантайтау и Даугызтау – Au-As, Te Ag, Sb, Pb; Высоковольтное – Au-Ag, Sb, Pb, Cu, As, Hg; Аджибугут

– Au-Ag, Se, As, Hg. Южнее (Аджибугут) проявлены Au-Ag, Se, As тип и ртутные рудопроявления.

Полученные данные при сравнении их с литературными и фондовыми материалами свидетельствуют и подтверждают современные данные о развитии в Кызылкумском регионе следующего ряда геохимических типов /Au-W/Au-As/Au-Te/Au-Ag/Au-Sb/, а также об устойчивом развитии в месторождениях Кызылкумского региона золото-пирит-арсенопиритовой, золото-висмут-теллуридной, золото-серебро-теллуридной, золото-серебро-сурьмяной, золото-серебро-селенидной минерализации в первичных рудах и развитие довольно крупного вторичного, самородного золота в зоне окисления. Во всех случаях золотое оруденение представлено золото-кварц-сульфидным геолого-промышленным типом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОРАДАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА МЫСЕ ЧАВЫЧА (ГОРОД ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ)

Павлова В.Ю.

Россия, Петропавловск-Камчатский, ФГБОУ ВО «Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

В 1998 году специалисты Института вулканологии ДВО РАН (после реорганизации - Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН) к.г.-м.н. И.Ф. Делемень и д.г.-м.н. И.В. Мелекесцев обратили внимание на наличие признаков оползневой опасности склонов на участке размещения очистных сооружений на мысе Чавыча. Выполненная изыскательской организацией проверка этого сообщения подтвердила данное предположение. По результатам обследования подтверждается наличие современных оползневых деформаций склона. С этой целью необходимо выполнять специальные инженерно-геологические изыскания и наблюдение за опасными геологическими процессами.

Достоинством метода георадиолокации является универсальность, позволяющая использовать георадары для решения разного рода задач. Данный прибор помогает проводить инженерно-геологические изыскания, не нарушая целостность поверхности, обеспечивает мобильность и высокую скорость проведения работ, требует минимального количества обслуживающего персонала, характеризуется картографированием неоднородностей в режиме «реального времени», а также возможностью точного определения глубины залегания картируемых границ. Преимущества метода георадиолокации в том, что на протяженных участках получают непрерывные данные по геологическому строению и определению влажности грунтов в их естественном залегании.

Материалы и методы. Для георадиолокационного исследования на мысе Чавыча использовался георадар «ОКО», разработанный в НИИ Приборостроения им. В.В. Тихомирова. Работы выполнялись с применением

антенного блока АБ-250 с центральной частотой 250 МГц (разрешающая способность 0.25м). Всего пройдено 17 профилей.

Результаты и их обсуждение. На полученных радарограммах верхний выделенный слой является насыпной грунт, мощность которого в зависимости от расположения профиля, варьирует от 1 до 3 метров. Последующими выделенными слоями представлены щебнистый грунт с разной степенью водонасыщения. На некоторых профилях можно выделить линзы. Они скорее всего искусственного происхождения и были образованы в результате обратной засыпке грунтов. На некоторых профилях, которые располагали по насыпи вдоль иловых полей, небольшая глубина прослеживания полезного сигнала. Это связано с утечками из иловых полей, что подтверждается данными бурения. Имеется один профиль, который не располагался на насыпных отложениях, на котором верхний слой является почвенно-растительным. Ниже почвенно-растительного слоя выделяется элювий выветрелых диабазов и непосредственно скальные отложения, которые располагаются ниже. Установлено расположение двух оползневых тел, а также склон палеоручья. По результатам работ устанавливается наличие оползневых процессов в восточном сегменте южной части площадки. При строительстве на территориях с насыпными грунтами необходимо выполнять их удаление, включая макропористые грунты, иначе возможно сползание не только грунтов, но и построек вниз по склону.

Все полученные результаты использованы для реконструкции и строительства зданий на данной территории. Работа выполнена в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030. Дальний Восток».

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВО МАЛЫХ ГЭС

Петров Г.Н., Зубайдов С., Кодиров А.С., Кулулов М.А.

Таджикистан, Душанбе, Центр инновационного развития
науки и новых технологий НАНТ

Развитие малой гидроэнергетики, как одного из основных для Таджикистана видов возобновляемых источников энергии (ВИЭ), который сегодня является приоритетным направлением экономического развития республики.

Строительство малых ГЭС (МГЭС) позволяет эффективно электрифицировать самые отдаленные и труднодоступные районы страны. При этом возведение МГЭС не требует долговременного отвлечения финансовых средств, достаточно быстро окупается и возможно за счет инвестиций со стороны среднего и малого бизнеса.

Рассмотрен вопрос сравнительной экономической эффективности двух основных для рыночной экономики вариантов инвестирования строительства малых ГЭС – кредита и акционерного капитала. Определены условия и

получено общее уравнение эквивалентности этих двух вариантов и приведены конкретные примеры расчётов.

Материалы и методы. В работе рассматривается сравнительный анализ двух наиболее доступных и распространенных типов инвестиций в строительства МГЭС – кредит и акционерный капитал.

На основе денежных потоков для строительства МГЭС за счет банковского кредита и за счет акционерного капитала, получена уравнение, обеспечивающее эквивалентность двух рассматриваемых вариантов инвестирования МГЭС.

Суммарные алгебраические дисконтированные потоки действующей МГЭС, можно записать в виде:

- для кредита:

$$\Sigma_{\text{кред}} = P_1 \frac{1-q^{t_1}}{1-q} + \Pi \frac{q^{t_1}-q^{t_3}}{1-q} - (P_{\text{в}} + \alpha P_{\text{общ}}) \frac{q^{t_1}-q^{t_2}}{1-q}, \quad (1)$$

При этом, очевидно, необходимо выполнение условия:

$$(P_{\text{в}} + \alpha P_{\text{общ}}) \leq \Pi$$

- для акционерного капитала:

$$\Sigma_{\text{акц}} = P_1 \frac{1-q^{t_1}}{1-q} + \Pi(1-\beta) \frac{q^{t_1}-q^{t_3}}{1-q}, \quad (2)$$

с условием:

$$\beta \leq 1$$

где:

q – коэффициент дисконтирования, $q \leq 1$.

Приравнявая (1) и (2), получим уравнение, обеспечивающее эквивалентность двух рассматриваемых вариантов инвестирования МГЭС, которое после приведения подобных членов будет иметь вид:

$$\Pi \frac{q^{t_1} - q^{t_3}}{1 - q} - (P_{\text{в}} + \alpha P_{\text{общ}}) \frac{q^{t_1} - q^{t_2}}{1 - q} = \Pi(1 - \beta) \frac{q^{t_1} - q^{t_3}}{1 - q}$$

Откуда после упрощения и подстановки значений параметров в соответствии с условными обозначениями окончательно получим уравнение для расчета норма дивидендов β , как функции α :

$$\beta = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} + \alpha \right) \cdot \frac{P_{\text{уд}}}{(\tau - c) \cdot \text{Ч}} \cdot \frac{1 - q^{(t_2 - t_1)}}{1 - q^{(t_3 - t_1)}} \quad (3)$$

Результаты и их обсуждение. Для сравнительного анализа нами на основе вышеизложенной методике рассчитана стоимости кредита и акционерного капитала.

Согласно нашими расчетами, если же рассматривать стоимости инвестиций, то можно отметить, что ежегодная не дисконтированная оплата акционерного капитала ($\beta\Pi$) в полтора – два раза меньше оплаты кредита ($P_{\text{в}} + \alpha P_{\text{общ}}$), но при этом оплата дивидендов при акционерном капитале

осуществляется в течение всего жизненного цикла проекта МГЭС, в то время как оплата кредита производится только в ограниченный период времени: $(t_2 - t_1)$ лет. Соответственно, суммарная не дисконтированная стоимость акционерного капитала, согласно этой методике, уже наоборот, в 1,5-2,5 раза больше, чем стоимость кредита.

В современных условиях, даже при умеренной стоимости банковского кредита ($\leq 10\%$) эквивалентность акционерного капитала достигается при расходовании на оплату дивидендов от 50% до 70 % прибыли. В практики акционерных обществ это существенно завышенная величина, поэтому сегодня при строительстве МГЭС в Таджикистане акционерный капитал является более предпочтительным, чем банковский кредит.

Вывод. Предложенная методика позволяет рассчитать оптимальную норму дивидендов на акционерный капитал, обеспечивающую экономическую эффективность строительства и функционирования малых ГЭС, соответствующую действующей норме кредита на банковский капитал. Но при этом окончательный выбор варианта инвестирования МГЭС может быть сделан только с учетом конкретных условий и обстоятельств, прежде всего динамики стоимости денег во времени.

РОЛЬ И СПОСОБЫ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СФЕРЕ

Таирова А.Т.

Узбекистан, Ташкент, Агентство статистики при
Президенте Республики Узбекистан

В последнее время в Узбекистане большое внимание уделяется развитию науки и научной деятельности, принимается ряд мер, способствующих инновационному развитию отраслей экономики, в том числе геологии. Немаловажное значение придается и развитию кадрового потенциала, созданию дополнительных условий для материального стимулирования высококвалифицированных кадров в геологии.

Государством создаются условия и для вывода одаренной молодежи на рынок труда в сферу научной деятельности. Так, в целях превращения молодежи в активных участников проводимых реформ, повышения заинтересованности в освоении знаний, широкого привлечения к изыскательской и созидательной деятельности 3 мая 2019 года было принято Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по организации непрерывной системы выявления одаренной молодежи и подготовки высококвалифицированных кадров».

Развитие кадрового потенциала оказывает существенное влияние на успешность ведения научной деятельности в геологии и развития науки в целом. Грамотные высококвалифицированные кадры способны служить толчком к движению всех имеющихся ресурсов организации, способствовать их

эффективному использованию, что в дальнейшем приводит к получению наибольшей экономической эффективности, выгоды от научной деятельности, выведению науки на новый уровень развития.

Также необходимо уделять внимание и эффективной работе по управлению человеческими ресурсами в самой организации, созданию условий для их развития, развитию способностей, наращиванию потенциала, совершенствованию знаний и навыков.

Этому могут способствовать принятие следующих мер в рамках самой организации:

- совершенствование методов оценки и отбора работников, их найма;
- придание важного значения адаптации новых сотрудников;
- развитие системы стимулирования труда и мотивации работников научной сферы;
- формирование оптимальных, комфортабельных условий труда и отдыха;
- развитие корпоративной культуры;
- систематическое повышение квалификации и переподготовка кадров, развитие персонала;
- создание условий объективной оценки результатов трудовой деятельности;
- развитие системы достойной оплаты труда.

Немаловажная роль в развитии кадрового потенциала и привлечения новых высококвалифицированных работников принадлежит материальной стороне, т.е. оплате труда сотрудников геологической научной сферы.

Свидетельством создания дополнительных условий для материального стимулирования высококвалифицированных кадров в сфере науки со стороны правительства является принятие Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 3 июня 2023 г. № 228 «О внесении изменений и дополнений в положение о порядке доплаты работникам с учеными степенями, осуществляющим научную, научно-педагогическую и трудовую деятельность в государственных организациях в сфере науки и образования, направленное на дальнейшее совершенствование порядка стимулирования труда работников с учеными степенями», предусматривающее меры по укреплению научного и интеллектуального потенциала, совершенствованию порядка выплаты дополнительных вознаграждений работникам с учеными степенями, занимающимся научной, научно-педагогической и трудовой деятельностью в государственных организациях в сфере науки и образования.

По данным Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников предприятий и организаций по виду экономической деятельности профессиональная, научная и техническая деятельность (без субъектов малого предпринимательства) по предварительным данным в январе-июне 2023 года составила 5299,5 тыс. сум, что на 22,3% выше среднереспубликанского уровня. По сравнению с аналогичным периодом 2022 года среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников предприятий и организаций в данной сфере возросла на 23,8%.

Таким образом, развитие геологической науки, совершенствование научной деятельности напрямую зависит от кадрового потенциала геологической организаций. В свою очередь, развитие кадрового потенциала также является неотъемлемой частью совершенствования эффективности деятельности научных организаций в области геологии. Рост удовлетворенности работой со стороны работников способствует росту производительности и эффективности научной деятельности. Необходимо создавать условия для личностного роста, формировать чувство быть нужным, причастным к результатам научных разработок, развивать систему мотивации и стимулирования труда, развивать и непрерывно обучать сотрудников, обеспечивать возможность профессионального роста.

ИННОВАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ПОИСКА ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Тё В.С., Хасанбаев Х.Ф., Ахматкулов М.М.

Узбекистан, Ташкент, ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО»

Актуальность исследований. Указ Президента Республики Узбекистан о стратегии «Узбекистан – 2030» определяет обеспечение населения доброкачественной питьевой водой, которое выражается развитием гидрогеологических исследований. Проблема выявления подземных вод в горных и предгорных условиях заключается в том, что они преимущественно локального распространения, и источник их формирования не всегда однозначно устанавливается. Выделение границ распространения по площади требует дополнительных исследований.

В связи с этим ГУП «Узбекгидрогеология» проводит комплексные гидрогеологические и геофизические работы на различных территориях Республики Узбекистан по выявлению новых месторождений пресных подземных вод, для водоснабжения населения. Для повышения эффективности гидрогеологических исследования в Институте ГИДРОИНГЕО проводятся исследования по совершенствованию электромагнитных методов в целях выявления водоносных горизонтов, содержащих пресные подземные воды. Также совершенствуется геолого-тектонические исследования в целях обнаружения благоприятных площадей на наличие пресных подземных вод.

Материалы и методы. На основе выше отмеченных исследований по совершенствованию поисков пресных подземных вод изложим комплексную методику поисков, которая апробирована при проведении комплексных гидрогеологических исследований.

На начальном этапе на основе структурно-тектонических условий предгорных зоны выявляются водообильные тектонические зоны, которые приурочены к зонам пересечения тектонических нарушения инверсионного характера и поперечных разломов. Как правило, эти зоны, с точки зрения геоморфологических условий, относятся к цокольной пенепленизации, т.е. характеризуются выравниванием рельефа местности.

Так называемые поперечные разломы, приуроченные к крупным саям, затухают в сторону впадины. Однако, места пересечения с тектоническими нарушениями инверсионного характера отличаются развитием выравненных площадок. Указанные площадки в поведении гравитационного поля характеризуются градиентным изменением от положительных к отрицательным значениям. Тогда как в поведении геомагнитного поля данные зоны отличаются низкими значениями относительно положительных аномалий. Присутствие пресных подземных вод четко картируется отрицательными аномалиями естественного электрического поля (ЕП).

Если выше отмеченные признаки в большей степени служат как косвенные факторы по обнаружению пресных подземных вод, то результаты исследований электромагнитными методами можно рассматривать как прямой фактор на обнаружение пресных подземных вод.

Результаты и их обсуждение. При традиционных исследованиях основными методами являются методы ВЭЗ и ВЭЗ-ВП. Водоносные горизонты по данным методам рассматривались, исходя из водопроницаемости литологического состава разреза, и выделялись, на фоне относительно низкоомных отложений, как высокоомные горизонты. Однако такая обстановка не всегда соблюдается и применение ВЭЗ-ВП позволяет оценить фильтрационные характеристики водоносных горизонтов, так как ВП пород во многом зависит от наличия глинистых частиц в отложениях, присутствие которых приводит к снижению фильтрационных характеристик водоносного горизонта. Интенсивность потока подземных вод изучалось по результатам круговых диаграмм КВЭЗ. В этом случае большая полуось круговой диаграммы кажущегося сопротивления указывала на направление потока подземных вод. Но эта методика дает хорошие результаты в условиях равнинной территории, в предгорной зоне же мы не всегда получаем однозначный результат. В связи с этим разработаны методы по изучению нелинейного параметра электрического поля, который коррелируется с коэффициентом электрической анизотропии. В свою очередь, данный коэффициент отражает поведение водопроводимости водоносного горизонта.

Отметим, что данная методика основана на взаимодействии гидродинамического и электрического полей, при совпадении направлении потока подземных вод и токовых линий наблюдаются максимальные значения нелинейного параметра электрического поля. Практически для достижения различных структур электрического поля использовались своеобразные распределения электрических полей дипольных и симметричных установок. При использовании электрической установки метода ВЭЗ удается получить информацию о латеральном движении подземных вод, тогда как при использовании электрической установки метода ДОЗ получаем информацию о вертикальной направленности потока подземных вод. В целом, при их совместном использовании удастся оценить структуры движения подземных вод. Таким образом, наличие подземных вод в разрезе характеризуется относительно повышенными значениями электрической анизотропии. Причем

преобладание значений нелинейного параметра электрического поля, характеризующихся горизонтальной направленностью, отражает латеральное движение потока подземных вод. При обратном случае мы получаем сведения о водообильности тектонических зон, где наблюдается инфильтрация подземных вод по тектоническим нарушениям.

Данная методика успешно апробировалась в пределах предгорных зон Нуратинских гор, в районе населенного пункта «Сувлик». В результате применения данной методики нами были выявлены, так называемые трещиноватые зоны, которые отмечаются водообильностью. Водообильность выделенных зон характеризуется относительно повышенными значениями коэффициента электрической анизотропии и в наиболее водообильной зоне была заложена скважина, по которой получен самоизлив подземных вод.

ИСФАРА-БАТКЕНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 1977 ГОДА

Тилек кызы Гулкайыр

Кыргызстан, Бишкек, Институт сейсмологии НАН КР

Исфара-Баткенское землетрясение, произошедшее в мае 2021 года в Кыргызстане и Таджикистане, было одним из самых сильных и разрушительных землетрясений в регионе за последние десятилетия. Оно привело к большому разрушению инфраструктуры и значительным потерям для общества. Это событие подчеркнуло необходимость улучшения системы предупреждения о землетрясениях и принятия мер для снижения риска и повышения готовности к подобным природным катастрофам.

Материалы и методы. Исфара-Баткенское землетрясение, произошедшее 31 января 1977 года в юго-западной части Ферганской долины территории Баткенского района, вблизи с Таджикистаном произошло землетрясение с магнитудой 6,4 которое ощущалось в эпицентральной зоне с силой около 8 баллов.

Землетрясение ощущалось на большей части территории Кыргызстана и на значительных площадях Таджикистана, Узбекистана, а также юго-западных районах Казахстана. В Бишкеке оно проявилось с силой 3 балла, в Ташкенте – 5-6, в Оше – 5, в Душанбе – 3-4 балла. В результате макросейсмического обследования были получены сведения об ощутимости землетрясения более чем в 300 населенных пунктах.

Построена карта изосейст. Изосейсты имеет форму вытянутого эллипса с северо-запада на юга-восток. Анализ распределения афтершоков показывает, что очаги афтершоков погружаются под крутым углом (75-80°) в южном и юго-восточном направлении до глубины 15-20 км, а также к вытягиванию зоны афтершоков почти в широтном направлении.

Исфара-Баткенское землетрясение произошло в пределах Южно-Ферганской сейсмогенной зоны, выявленной и нанесенной на карту сейсмического районирования масштаба 1:250000. В данном районе выделяются следующие основные морфоструктурные элементы: Туркестанско-

Алайская мегаантиклиналь, Ферганская межгорная впадина и расположенная между ними зона предгорий Туркестанско-Алайского поднятия. Последняя с юга ограничена Предтуркестанским разломом, с севера – Южно-Ферганской флексурно-разрывной зоной.

Эпицентр Исфара-Баткенского землетрясения приурочен к узлу, расположенному на стыке Катранского разлома и Баткенского разрыва северо-западного простирания. Как видно из схемы тектоники Исфара-Баткенского землетрясения основные черты района более древней палеозойской структуры и представляет простирания важнейших складчатых структур.

Результаты и обсуждения. Из анализа расположения гипоцентров на плоскости можно сделать несколько интересных выводов. Как было отмечено выше, гипоцентр основного толчка находится на глубине 25 ± 5 км. С точки зрения структуры, он расположен в южной части Южно-Ферганской разломной зоны, тяготеет к плоскости Северо-Катранского разлома и имеет крутой наклон. При полевом обследовании района Исфара-Баткенского землетрясения было высказано предположение что повторение в скором времени в данном районе толчка является маловероятным. Дальнейший ход событий подтвердил сделанного предположения. Во время полевого изучения района Исфара-Баткен землетрясение, было сделано предположение что скорое повторение толчка в этом районе маловероятно. Ход последующих событий подтвердил это предположение.

МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ (на примере Южного Узбекистана)

Тошпулатов Ф.Н.¹, Тухтамешов Ф.Г.²

¹Узбекистан, Ташкент, Университет геологических наук

²Узбекистан, Ташкент, Национальный университет Узбекистана

Современные методы обработки геолого-геофизической информации немислимы без математико-статистического анализа. При этом основными и наиболее эффективными методами для решения задач, связанных с выявлением определенных событий на основе разнородных параметров (геолого-геофизические данные), являются факторный, включая корреляционный и кластерный анализы.

Факторный анализ – это многомерный метод, используемый для изучения связи между значениями переменных. Вместе с этим, факторный анализ – это статистический метод, используемый для описания изменчивости наблюдаемых коррелированных переменных с точки зрения потенциально меньшего числа ненаблюдаемых переменных. Факторный анализ позволяет решить две важные проблемы исследователя: описать объект измерения всесторонне и в то же время компактно. С помощью факторного анализа возможно выявление скрытых переменных факторов, отвечающих за наличие линейных статистических корреляций между наблюдаемыми переменными.

Корреляционный анализ (от лат. «соотношение», «связь») применяется для проверки гипотезы о статистической зависимости значений двух или нескольких переменных в том случае, если исследователь может их регистрировать (измерять), но не контролировать (изменять). В то время, когда повышение уровня одной переменной сопровождается повышением уровня другой, то речь идет о положительной корреляции. Если же рост одной переменной происходит при снижении уровня другой, то говорят об отрицательной корреляции. При отсутствии связи переменных мы имеем дело с нулевой корреляцией.

Кластерный анализ (англ. cluster analysis) – многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, и затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы. Задача кластеризации относится к статистической обработке, а также к широкому классу задач обучения без учителя.

Проведенные исследования основывались на разделении территории Южного Узбекистана на 83 ячейки в масштабе 1:50 000, в пределах которых были определены соответствующие геолого-геофизические параметры.

Среди геолого-геофизических параметров использовались данные по аномалиям магнитного поля (ΔT), аномалиям Буге (ΔG), тепловому потоку (Q), современным движениям (Δh), сейсмическим параметрам (H_{max} , A_{10} , $GAMFA$, магнитуда, число и глубина землетрясений) в пределах Южного Узбекистана. При математико-статистическом анализе этих данных была сформирована база данных геолого-геофизических параметров. Факторный и кластерный анализы для территории Южного Узбекистана выполнялись в программе «Statistics-10» по базовым данным. 83 ячейки были разделены на 10 кластеров.

Общеизвестно, что при корреляционном анализе, корреляция между параметрами находится в пределах от -1 до 1. При этом, при хорошей корреляционной зависимости, корреляция будет близка к -1 или 1. На основании анализа данных, представленных в таблице 1 можно отметить, что относительно хорошая корреляция показала наличие обратной (-0,59) корреляционной связи между современными движениями и аномалией Буге. Кроме того, установлено, что количество землетрясений корректно связано с сейсмическим параметром A_{10} (0,57). Остальные параметры оказались менее связанными друг с другом.

Одним из основных аспектов кластерного анализа является то, что геолого-геофизические параметры не коррелируются друг с другом.

Необходимо отметить, что землетрясения для одних и тех же ячеек кластера были разделены на возможные землетрясения по их параметрам. То есть зависимость предыдущих землетрясений от возможных текущих землетрясений была видна в ячейках одного и того же кластера. При этом были выделены ячейки, в которых могут происходить землетрясения магнитудой выше 5.

После выделения ячеек с высокой вероятностью землетрясений было установлено, что эти ячейки связаны с локальными разломами. Благодаря этому сравнивалась зависимость землетрясений от разломов земли.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что произошедшие землетрясения, имеющие большую магнитуду и расположенные в зоне разломов, могут являться критерием для прогноза будущих землетрясений. Кроме того, установлено, что при анализе других геолого-геофизических параметров в пределах ячеек, не связанных с землетрясениями, возможно получение информации о землетрясениях и в этих ячейках.

ШАУГАЗ-КОНДИР СОЙ ОРАЛИҒИДА ЖОЙЛАШГАН АНДЕЗИТЛАРДАГИ КИМЁВИЙ ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ КЛАРК КОНЦЕНТРАЦИЯСИ

Халиёров Х.Х.

Ўзбекистон, Тошкент, Ўзбекистон Миллий Университети

Олмалик маъдан майдони Тошкент вилояти Белтау-Қурама вулканик - плутоник камари, Қурама тоғ тизмасининг шимолий ёнбағрида жойлашган. Худудда чўкинди, вулканик ва интрузив ётқизиқлар кенг ривожланган. Олмалик маъдан майдони Республикамизда иқтисодий жиҳатдан етакчи ўринда турувчи худудлардан бири ҳисобланади. Бу ерда мис, кўрғошин, рух, кумуш, олтин ва бошқа фойдали қазилмалар конлари ва маъдан намоёндалари мавжуд. Улар асосида Ўрта Осиёдаги энг йирик тоғ металлургия комбинатларидан бири ишламоқда.

Олмалик маъданли майдони геологик жиҳатдан жуда яхши ўрганилган. XIX асрнинг 70-80 йилларига таълуқли бўлиб И.В.Мушкитов, Н.А.Северцев, В.Н.Вебер ва бошқалар томонидан ўрганилган. Бу тадқиқотлардан кейин худудда ўтган асрнинг 20-йилларига қадар ҳеч қандай мунтазам геологик ишлар олиб борилмаган. Қурама тоғ тизмасининг шимолий ён бағирларини тизимли равишда ўрганиш 1925-26 йилларда бошланган.

Тадқиқотнинг мақсади. Худудда тарқалган андезит таркибидаги кимёвий элементларнинг кларк концентрациясини аниқлашдан иборат.

Материаллар ва усуллар. Олмалик худудининг 70% ини интрузив магматик жинслар эгаллаган. Улар йирик интрузив массивлар ва кичик порфирли интрузиялар шаклидаги шток, дайка кўринишида ётади. Уларнинг юзага келиш даври каледон ва герцин циклари тектономагматизмига тенг деб белгиланган. Тадқиқотни амалга ошириш учун Шаугаз-Кондир сой оралиғида жойлашган андезит тоғ жинсидан 105 та 0,5 кг ли намуналар олинган. Олинган намуналарнинг таркибини ўрганиш учун *“Минерал ресурслар институти” ДМ* га қарашли бўлган тоғ жинсларини кимёвий таҳлиллар учун тайёрлайдиган тегирмонларда майдаланди. Тегирмонлардан майдаланиб чиққан намуналарни *“Минерал ресурслар институти” ДМ* га тегишли бўлган кимёвий лабораторияда

“РЕЗУЛЬТАТЫ

СПЕКТРАЛЬНОГО

ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА методом просыпки (сод. $10^{-3}\%$)”
узули ёрдамида андезит таркибидаги 25 та кимёвий элементлар аниқланди.

Олинган натижалар. Кимёвий таҳлил натижалари асосида андезит таркибида қўйидаги элементлар аниқланди: *Ba Be V Bi W Cu*
Mo As Ni Sn Pb Ag Sb Ti Cr Zn Au Nb
Ta Li.

Олинган натижаларни Excel дастури ёрдамида Ер юзидаги элементларнинг ўртача миқдори (кларк)га нисбатан ҳисоблаб чиқилди. Бунда **Bi-Ta-Sb-Au-As-W-Cd** элементларининг кларк концентрацияси андезит тоғ жинсининг таркибида юқорилиги аниқланди. Ушбу элементларнинг Cu-Pb-Mo-Ag-Sn-Li-V-Ga-Ba-Co-Ge-Nb-Zn-Be-Mn-Cr-Ti-Ni нинг кларк концентрацияси кларкка нисбатан паст кўрсаткичга эга эканлиги аниқланди.

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОМИНЕРАЛОГИИ ЗОЛОТОНОСНЫХ РУД НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА КАРАСАЙ

Халматов Р.А.¹, Камышов В.С.²

¹Узбекистан, Ташкент, Университет геологических наук

²Узбекистан, Ташкент, Национальный Университет Узбекистана

Изучение золоторудных месторождений с применением современных методов микро-и наноминералогии позволяет получить качественно новую информацию о составе руд, предложить классификацию месторождений золота на основе микроминерального состава и выделить ряд микротехнологических признаков и критериев поиска и оценки скрытого золотого оруденения.

Большое количество самородного золота и сопутствующих ему минералов (80%-95%) в рудах представлено в микро- и наноминеральной форме. Благодаря этому их изучение позволяет достовернее установить первоначальный парагенезис.

Материалы и методы. Методика изучения тонкодисперсного золота и других минералов в микроминеральной форме дает возможность установить масштабы и комплексность руд, выявить формы нахождения основных и попутных компонентов, а также характер их вхождения в матрицу минерала-концентратора. Все это имеет важное значение для дальнейшего освоения месторождений и выбора технологий извлечения.

Научно-исследовательские работы проводились на участке Карасай Апантепа-Каратагатинской площади Алмалыкского района. Эта площадь находится в бассейне реки Каракия вдоль правых водных притоков – Карагатагатасай и Карасай и частично вдоль левого безымянного притока выше слияния с Каратагатаасем. Из отобранных с участка образцов были изготовлены и изучены полированные шлифы и выделенные тяжелые концентраты в запрессованных брикетах из полистирола. Исследования проводились на поляризационном микроскопе «AxioScope A1» (CarlZeiss, Германия), электронном сканирующем микроскопе SEM EVO MA 10 (CarlZeiss, Германия) Центра Передовых Технологий.

Поляризационный микроскоп – это оптический микроскоп, применяемый для изучения структуры минералов, руд, кристаллов и различных анизотропных объектов.

Сканирующий электронный микроскоп – это прибор, который используют в разных отраслях с целью изучения объектов под большим увеличением, где применяют энергетический электронный пучок. Чувствительность ЭД-спектрометра 0,01-0,1%. Для изучения тонких особенностей морфологии и структуры минералов электронный микроскоп позволяет получать высококачественные (с разрешением 5 Å) изображения поверхности во вторичных и отраженных электронах в диапазоне увеличений от 40 до более 12000х, а также растровые снимки распределения элементов.

Анализ микроминерального состава руд участка Карасай позволил выделить три основные золотопродуктивные ассоциации:

– кварц-золото-пиритовая – преимущественно малосульфидная с тонкодисперсным золотом. Основные минералы, кроме золота, кварц, серицит, ортоклаз, карбонат, пирит. Редко отмечается также арсенопирит.

– кварц-золото-полиметаллическая с теллуридами – продуктивная ассоциация. Пробность золота ≈ 740 ‰. Основные рудные минералы галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, тетраэдрит и теннантит.

– третья продуктивная ассоциация – гипергенная, преимущественно с содержанием золота высокой пробности. Основными минералами являются гётит, лимонит, смитсонит, церуссит, халькозин, вульфенит, ковеллин. Реже встречается акантит.

Микрозондовый анализ брикетов так же позволил установить, что самородное золото отмечается в минералах-матрицах пирита, халькопирита, сфалерита, галенита и блеклой руды. Пробность самородного золота на участке колеблется от 650 ‰ до 1000 ‰. Золото встречается самых разнообразных форм, размер колеблется от нанозолота в пирите (0.1 мкм) до миллиметра и более в зоне гипергенеза. Так же в брикетах и полированных шлифах были определены теллуриды золота и серебра, гёссит и алтаит.

Результаты и их обсуждение. По результатам проведенных исследований было выявлено, что наиболее распространенный минерал пирит, характерный для кварц-золото-пиритовой и кварц-золото-полиметаллической минерализаций, является концентратором тонкодисперсного золота. От всех сульфидов он отличается еще и разнообразием примесей Ni, Co, Sb, As, Se, Te, Cu.

Также следует отметить, что на участке слабо проявлена серебряная минерализация представленная акантитом, Au-анимикитом, Au-дискразитом, Sb-кюстелитом и как примесь в рудных минералах. Основным концентратором серебра являются блеклая руда, халькопирит, пирит. В галените также концентрируется Se и Te. В сфалерите присутствует Cd – 0,47%. Блеклые руды в основном переменного состава от теннантита до тетраэдрита, содержание серебра не превосходит 0,24%.

Главными золотопродуктивными ассоциациями на участке Карасай являются гипергенная и кварц-золото-полиметаллическая. Первая ассоциация развита в вулканитах. Для нее характерно повышенное содержание серебра, молибдена и свободного самородного золота (800-900 ‰). Вторая развита в гранитоидах, что не свойственно для Чаткало-Кураминского региона. Однако именно этот тип минерализации наиболее перспективен на данном участке.

ЛИТИЕВОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ШАВАЗСАЙ, КАК ИСТОЧНИК РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА

Халматов Р.А.¹, Орипова Н.И.²

¹Узбекистан, Ташкент, Университет геологических наук

²Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

В последние годы в мире растет обеспокоенность по поводу наличия надежных и достаточных запасов минерального сырья и металлов, необходимых обществу. В связи с этим появилось такое понятие как «Зеленая экономика», которое определяют, как модель экономического развития, предполагающую ответственное отношение человека к ресурсам Земли. Она направлена на поиск разумного компромисса между ростом благосостояния и сохранением природных ресурсов. Одним из принципов зеленой экономики является поддержка государством стабильного производства и потребления, а также внедрение низкоуглеродных ресурсосберегающих технологий.

Смягчение последствий изменения климата создает новые возможности в области природных ресурсов и цепочек поставок, а также дилеммы, поскольку для создания новых низкоуглеродных источников энергии потребуются значительные объемы сырья, устройства и инфраструктура. Использование возобновляемых источников энергии для смягчения последствий потепления климата невозможно без металлов. Разведка и добыча полезных ископаемых необходимы для обеспечения поставок этих металлов. В Узбекистане одним из перспективных энергокритических элементов для зеленой экономики является литий.

Литий благодаря своим физико-химическим свойствам приобрел важное значение в современной промышленности и различных сферах деятельности человека. Его применяют в производстве стекла, керамики, литий-ионных аккумуляторов для электромобилей, литий-полимерных батарей, в черной и цветной металлургии, а также в медицине при изготовлении психотропных препаратов.

Материалы и методы. Ведущим промышленным типом месторождений литиевых руд являются сподуменные пегматиты комплексного состава, содержащие кроме лития тантал, ниобий, олово, бериллий, цезий, рубидий, полевой шпат, слюды. Однако в Узбекистане в Ахангаранском районе Ташкентской области, на южном склоне Чаткальского хребта находится месторождение Шавазсай с уникальным промышленно-генетическим стратиформным типом в вулканогенно-осадочных

породах, кроме того, Шавазсай – первое разведанное месторождение лития в нашей республике. В отличие от других известных литиевых месторождений руды Шавазсайского месторождения представлены туфогенными аргиллитизированными углисто-карбонатно-кремнистыми алевролитами с полилитионитом. Площадь его составляет около 2,5 кв.км.

Кроме основного компонента, лития, представляющего промышленный интерес, на месторождении возможно попутное извлечение рубидия и цезия. Наиболее характерными элементами-примесями являются стронций, бор, молибден, мышьяк, радиоактивные элементы (уран, торий).

Литий, рубидий и цезий на месторождении связаны со слюдистыми и глинистыми минералами типа фенгита, гидрослюда-монтмориллонита, полилитионита, тайниолита и т.д.

Распределение лития в рудных телах неравномерное. Особенно значительные вариации в содержании лития наблюдаются по разрезу рудных тел вкрест напластования пород. Содержание оксида лития колеблется от сотых - первых десятых долей процента в существенно кремнистых, карбонатных или плотно сцементированных алевролитопесчаных и грубообломочных разностях пород до 2,5-5,0 % в полилитионитовых метасоматитах. Однако в основном преобладают породы с содержанием оксида лития 0,4-0,7 %, в бедных рудах – 0,2-0,4 %. Богатые литием собственно слюдистые метасоматиты имеют ограниченное распространение, спорадически встречаясь в разрезе рудоносных горизонтов, и объем их в общей массе руд не превышает 1,0-2,0 %. Породы с низким содержанием лития (менее 0,2 % Li_2O) слагают внутри рудных тел отдельные прослои, линзы некондиционных руд, объем которых в средней составляет около 5-10 %. В контуре балансовых руд такие низкие содержания встречаются в единичных маломощных (0,5-1 м, реже до 3-5 м) интервалах. Наиболее высокие и относительно выдержанные содержания лития наблюдаются в центральной части рудных тел.

Рубидий и цезий не образуют самостоятельных минералов и входят в виде элементов-примесей не только в литиевые слюды (основной их концентратор), но и в калиевые полевые шпаты кислого пирокластического материала, а также продуктов метасоматоза. Распределение рубидия, цезия, как и лития, неравномерное. Они в основном (до 75-90%) концентрируются в литиевых слюдистых минералах, где они изоморфно замещают калий или, как и литий, находятся в виде обмененных катионов в межслоевом пространстве.

Результаты и их обсуждение. Основными особенностями руд Шавазсайского месторождения является их многокомпонентный состав, обусловленный наличием пирокластического полевошпат-кварцевого и хемогенного кремнистого и карбонатного материала, повышенная углеродистость большей части пород, имеет преимущественно дисперсный характер распределения редких щелочных металлов с концентрацией их в тонкочешуйчатых слюдистых минералах, резкое преобладание лития над рубидием и цезием.

Редкощелочное оруденение представляет собой перспективный тип месторождений, особенности локализации которого могут быть использованы при поисках подобного оруденения в других вулcano-тектонических структурах.

ТАУШАН СВИТАСИ МАЪДАН ҚАМРОВЧИ ЖИНСЛАРИНИНГ ЛИТОЛОГИК ХОССАЛАРИ (ҚУЛЖУҚТОВ ТОҒИ)

Холмуродов Т.Т., Султонов П.С.

Ўзбекистон, Тошкент, Геология фанлари университети

Сўнги йилларда мамалакатимиз дунёнинг етакчи олтин қазиб олувчи давлатларидан бирига айланди. Натижада республикамызда геологик-қидирув ишларига бўлган талаб ҳам ортиб бормоқда. Мавжуд конларни чуқур илмий таҳлилларга таянган ҳолда ўрганиш янги истиқболли майдонларни аниқлашда асос бўлиб хизмат қилади. Марказий Қизилқумда жойлашган Қулжуктов тоғи ўзида кўплаб кон, маъдан намоёнлари ва нукталарини жамлаган майдонлардан бири ҳисобланади.

Тадқиқотнинг долзарблиги. Қулжуктов тоғида шу кунга қадар кўплаб геологик-қидирув ишлари ўтказилган ва Таушан, Янгиқозғон, Актости, Қирқчирта каби бир қанча олтинга маъдандор участкалар аниқланган. Мазкур объектларда олиб борилган геологик-қидирув ҳамда илмий тадқиқот ишлари натижаларига кўра олтин маъдани жойлашувининг асосий муҳим маҳаллий омилларидан бири бу маъданли аралашмаларининг чўкиши ва саноат аҳамиятига эга бўлган тўпламларнинг шаклланиши учун қулай шароитни таъминлайдиган структуравий тўсиқларнинг мавжудлигидир. Сланецлашиш, бурдаланиш, ер ёриқлари, турли йўналишдаги структураларнинг кесишиш зоналари, устсурилма-шаряжли вазиятлар ва терриген қатлам билан гранит ва габброидларнинг контактлари ҳам маъдан ҳосил бўлишида муҳим рол ўйнайди. Аммо, маъданлашув жараёнини ва шароитини етарлича англаш ва бошқа истиқболли майдонларни башоратлаш учун маъдан ҳосил бўлиш жараёнини назорат қилишда муҳим бўлган литологик омилларни ҳам эътиборга олиш зарур. Ҳудуддаги энг муҳим объект ҳисобланган Таушан конидаги сульфидли минераллашув, углерод-кремнийли ҳамда углерод-кремний-слюдали(серицитли)-сланецларнинг бурдаланиш ва метасоматик кварцлашув зоналарида тўпланган. Мазкур объект каби конларда, маъданда олтинни тўпланиши ва бойишида асосий ролни қора-сланецли қатламдаги углерод моддаси бажаради. Углерод маъдан ҳосил бўлишида тутиб қолувчи режимни яратади ва кейинги гидротермал жараёнларда фаол иштирок этади.

Ҳудудда тарқалган асосий маъдан қамровчи жинслар таушан свитасининг кумтош-сланецли ва углерод-кремнийли жинслари эканлигини ҳисобга олсак биринчи навбатда, маъдан ҳосил бўлиш жараёнида мазкур свитанинг аҳамиятини аниқлаш ҳам зарур.

Материаллар ва усуллар. Ушбу мақсадни амалга ошириш учун биринчи навбатда таушан свитасига тегишли барча турдаги тоғ жинсларининг свитадаги

микдорий улушини аниқлаб олиш зарурияти туғилди. Бунда охириги йилларда худудда ўтказилган геологик-қидирув ишлари натижалари, маҳаллий маълумотлар базасидан фойдаланган ҳолда, бурғу қудуқларидан олинган 7000 дан ортиқ намуналар таҳлил қилиб чиқилди ва қуйидаги натижаларга эришилди: таушан свитаси таркибида алевролитлар 7,1%, алевроқумтошлар 21,7%, гилли сланецлар 9,1%, қумтошлар 13%, кремнийли сланецлар 10%, охактошлар, 2,9%, доломитлашган охактошлар 1,1%, сланецлар(углеродли, слюда-кварцли) 17%, кварц, кварцит, кварц томирлари 4,4%, бурдаланиш зонасидаги жинслар (қумтош, сланец, кварцлашган қумтошлар) 3,4%, ўзгарган жинслар 2,2%, кварцлашув зонасидаги жинслар 3,2%, углерод кремнийли сланецлар 2% ва бошқа бир нечта турдаги тоғ жинслари(гравелит, метасоматит, брекчияланган жинслар) жами 1,9% ни ташкил қилмоқда.

Натижалар ва уни муҳокама қилиш. Натижалар шуни кўрсатмоқдаки свитада алевролитлар, алевроқумтошлар, гилли сланецлар, қумтошлар, кремнийли сланецлар, углеродли ва слюда-кварцли сланецлар кенг тарқалган. Кейинги навбатда свитада маъдан ҳосил бўлишида айнан қайси тоғ жинси ёки тоғ жинсларининг ҳиссаси юқори эканлиги яъни қайси тоғ жинслари маъданлашув учун қулай муҳит яратишда қатнашганлигини аниқлаш учун барча турдаги тоғ жинслари ва уларнинг таркибидаги олтиннинг микдорларидан келиб чиқиб, ўзаро боғлиқлигини статистик таҳлил қилиш талаб этилади.

ОБЗОР ДОМЕЗОЗОЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАРАФШАНСКОЙ ВПАДИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Эргашова М.И., Абдуазимходжаев А.Н.

Узбекистан, Ташкент, Университет геологических наук

Зарафшанская впадина широтного простирания находится между отрогами Зарафшанского хребта на юге и Туркестанского на севере. Изучаемый участок работ располагается на западе Зарафшанской впадины - с севера граничит с горами Южного Нуратау, с юга Зирабулак-Зиаэтдинскими горами. Современный оазис Заравшана резко очерчен системой прибрежных террас, прорезаемых иногда глубокими, каньонообразными ущельями. Проблема расширения поисковых территорий, перспективных на углеводородное сырье, представляется для Узбекистана очень актуальной. Фонд неглубоко залегающих месторождений в основных нефтегазоносных регионах Республики в значительной степени изучен и освоен.

Материалы и методы. Сейсморазведка. Сейсмические исследования на территории Зарафшанской впадины проводились с 1957 года силами Узбекского геофизического треста и отчасти других организаций. В 1960-61 и 1963 годах на отдельных участках Зарафшанской впадины Краснохолмской экспедицией (Г.В. Кондратьев и др.) проводились работы КМПВ в комплексе с электроразведкой методом ВЭЗ. По указанным участкам был изучен рельеф

палеозойского фундамента и глубина его залегания. В 1960-61 и 1963 годах на отдельных участках Зарафшанской впадины Краснохолмской экспедицией (Г.В. Кондратьев и др.) проводились работы КМПВ в комплексе с электроразведкой методом ВЭЗ. По указанным участкам был изучен рельеф палеозойского фундамента и глубина его залегания. В 1991 году по центральной части Зеравшанской впадины (восточная часть) были проведены работы по геотраверсу Самарканд-Сарыказган (Ахмеров Р.З. и др.).

Магниторазведка. В целях более детального изучения вещественного состава и тектоники горного обрамления исследуемой площади, в 1958 году на отдельных участках были выполнены аэромагнитные съёмки масштаба 1:50000 приборами АСГМ-25 (Л.Н. Котляровский, И.А. Фузайлов). Начиная с 1963 года, горное обрамление Зарафшанской впадины является объектом детальных (масштаба 1:25000) аэромагнитных работ. В отличие от проведённых ранее, исследования, проводятся высокоточными магнитометрами АМ-13 и АММ-13, с привязкой относительных измерений к абсолютным значениям магнитного поля Земли и фотопривязкой аэросъёмочных маршрутов. Съёмки проводятся с минимально допустимой высоты (50-100 м); точность работ ± 15 гамм. Результаты высокоточных аэромагнитных съёмок позволяют получить информацию о намагниченности горных пород различного вещественного состава.

Электроразведка. Региональные электроразведочные работы на площади Зарафшанской и Нуратинской межгорных впадин проводились, начиная с 1957г. методом вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ). В период с 1960 по 1963 гг. на отдельных участках площади проводила электроразведочные работы методом ВЭЗ Краснохолмская экспедиция (Кондратьев Г.В.). Установлена глубина залегания палеозойского фундамента при небольшой мощности покровных образований (до 1000 м). С 1961 по 1963 годы Джизакской геофизической экспедицией (Кельнер И.Г., Квасова, Л.В., Махмудов Б.) проведены работы методом ВЭЗ на площади Улус-Джамских степей и Нуратинской межгорной впадины). Будучи привязанными к профилям КМПВ, данные этих работ позволили уточнить строение палеозойского фундамента.

Результаты и обсуждения. Из материалов магнитных съёмок нами для всей территории использованы карты (ΔT) масштаба 1:200000 с основным сечением 25 нТл, а также, для отдельных территорий, карта (ΔT) масштаба 1:100000 с сечением 5 нТл. Районирование аномалий магнитного поля, их качественная интерпретация и сопоставление с данными других геолого-геофизических методов позволили сделать предварительные выводы о природе магнитных аномалий.

Заключение. В настоящее время главные перспективы региона связывают с палеозойскими образованиями, среди которых преобладают известняки и терригенно-карбонатные породы, что уже само по себе указывает на очень слабое проявление метаморфизма в её пределах, т. е. на значительную вероятность сохранения изначальных коллекторских свойств среды.

Немаловажным положительным фактором служит и предполагаемая (по геофизическим данным) мощность карбонатных образований – около 1,0 км и более. Достаточно хорошо развитая сеть разрывных нарушений разных рангов также рассматривается как благоприятный признак. Во-первых, в непосредственной близости от дизъюнктивов следует ожидать развитие коллекторов различных типов, во-вторых, сами разломы могли служить каналами миграции, в-третьих, велика вероятность формирования и заполнения тектонически экранированных ловушек.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА ЖИЛЫЕ МАССИВЫ

Юлдашев Э.Ш., Исламов Х.А.

Узбекистан, Ташкент, Институт сейсмологии АН РУз

Для регистрации взрывов использованы цифровые трехкомпонентные сейсмометры CMG-6TD а также трехкомпонентный цифровой акселерометр CMG-5TDE производства компании Güralp, Великобритания.

Материалы и методы. Велосиметр CMG-6TD. цифровой трехкомпонентный сейсмометр, состоящий из трех однокомпонентных датчиков расположенных в общем герметичном корпусе, который может одновременно измерять три компоненты колебаний земной поверхности. Как правило, оси датчика ориентируются в направлениях: север-юг, восток-запад, третья ось – вертикальная компонента движения. Каждый датчик обеспечивает измерение колебаний в широком диапазоне частот от 0,033 – 50 Гц. Такой широкий диапазон частот обеспечивается благодаря применению совершенной технологии форс - балансных датчиков с петлей обратной связи. Встроенный цифровой преобразователь с разрешающей способностью 24 бита конвертирует полученные на выходе датчиков сигналы в цифровые данные с максимальной точностью.

CMG-6TD имеет прочную, водонепроницаемую конструкцию, обеспечивающую простоту установки. Датчик, установленный с наклоном в пределах 3° от горизонтали, не требует ни дополнительной регулировки установки по уровню, ни центровки. Однако, для получения лучших результатов, необходимо установить сейсмометр, где это возможно на твердой, максимально горизонтальной поверхности, хорошо связанной с коренными подстилающими породами.

Как только подключено питание 12 В постоянного тока, CMG-6TD начинает работать автоматически, измеряя и конвертируя в цифровую форму три компоненты колебаний земной поверхности. Полученные данные могут передаваться в систему сбора данных или сохраняться во встроенной флэш-карте памяти. Точная временная привязка информация обеспечивается благодаря подключенному к CMG-6TD GPS-приемнику, связанному с CMG-6TD через коммутационный блок.

1) Регистрация взрыва 5 мая 2023 г. по Ташкентскому времени в16:18

(05.05.2023 года, 11:18 по Гринвичу) Масса ВВ - 9875 кг.

Приборы для регистрации сейсмических колебаний, вызванных промышленными взрывами на карьере, устанавливались во дворах домов жителей, жаловавшихся на колебания высокой сейсмической интенсивности.

Результаты: Максимальный уровень сейсмических воздействий наблюдался в пунктах регистрации №4 и №5 - 4 балла по шкале MSK-64.

2) Регистрация взрыва 25. мая 2023 г. по Ташкентскому времени в15:41 (25.05.2023 года, 10:41 по Гринвичу) Масса ВВ - 9000 кг.

Результаты и обсуждения. Максимальный уровень сейсмических воздействий наблюдался в пункте регистрации № 3 – 3,5 балла по шкале MSK-64.

В результате регистрация ряда промышленных взрывов получено уравнение зависимости скорости смещения грунтов (V) от расстояния (R):

$$V \text{ (cm/s)} = -0,0005 * R \text{ (метры)} + 0,808$$

Для затухания сейсмической интенсивности (I) с расстоянием (R):

$$I \text{ (баллы)} = -0,0025 * R \text{ (метры)} + 5,7235$$

Для расстояния 661 м (ближайший к карьере жилой дом) зависимость сейсмической интенсивности от массы подрываемого ВВ (Q):

$$I \text{ (баллы)} = 0,0002 * Q \text{ (кг)} + 1,595$$

Регистрация промышленных взрывов на карьере вблизи посёлка Тут показала следующее:

- Максимальные зарегистрированные сейсмические воздействия составили 4 балла по шкале MSK-64 в точке, расположенной ближе других к карте взрыва;
- В среднем сейсмические нагрузки составили – 2,5-3 балла по шкале MSK-64;
- Сейсмические воздействия при подрыве 9 тонн ВВ в шпурах глубиной 16 м оказались гораздо ниже, чем при подрыве 2,2 тонн ВВ на глубине 4 м;
- по адресу ул. Чоштепа, 26 максимальная скорость смещения грунта составила 0,16 см/с., что не превышает допустимой величины 0,32 см/с.

АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА ДИСКРЕТНОЙ СВЕРТКИ, КОРРЕЛЯЦИИ И АВТОКОРРЕЛЯЦИИ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Юсупов Д.Д., Мамарозилов Т.У., Отажонова Ш.Х.

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

В данной работе исследуются алгоритмы расчета дискретной свертки, корреляции и автокорреляции на примере языка программирования Python. Дискретная свертка, корреляция и автокорреляция — это ключевые операции в обработке сигналов и анализе данных. Дискретная свертка используется для выявления взаимосвязей между двумя сигналами, корреляция помогает находить схожие участки данных, а автокорреляция используется для анализа временных рядов.

При решении задач обработки и интерпретации геофизических данных значительное внимание уделяется данным операциям. Операции построения геофизического изображения исследуемой среды предусматривают проведение

этапов обработки и дальнейшей интерпретации полученного материала. Вышеперечисленные математические операции используются с целью выполнения операций фильтрации, деконволюции, суммирования, а также привязки разведочных геофизических данных к промысловым, если таковые имеются. Понимание выполнения данных процедур необходимо для понимания корректности проведения того или иного алгоритма на всех этапах построения геофизического изображения среды.

Материалы и методы. Существует несколько методов для расчета дискретной свертки, корреляции и автокорреляции, включая методы во временной области, быструю свертку с использованием преобразования Фурье, а также методы, основанные на z-преобразовании и z-полиномах. Каждый из этих методов имеет свои уникальные преимущества и применяется в разных областях.

Однако в данной работе авторы фокусируются на двух конкретных алгоритмах расчета: «способ движущихся полосок» и «табличный способ расчета». Способ движущихся полосок является способом, использующим алгоритм непосредственных действий, реализуемых при операции свертки. Табличный способ вычисления является в значительной мере формальным способом. Оба метода реализуются весьма простым способом, поэтому интерес представляла реализация обоих этих алгоритмов.

Результаты и их обсуждения. Оба алгоритма были реализованы в рамках on-line платформы для апробации результатов корректности выполнения данных алгоритмов, причем с учетом промежуточных расчетов каждого алгоритма представляется возможность визуализации отображения схематического расчета каждого метода.

Стоит отметить, что в рамках данной реализации имеется возможность проведения операций с целыми числами. Это связано с тем, что основной целью данного исследования было сравнения данных методов с помощью языка программирования Python, оценки скорости работы каждого и удобства реализации. Алгоритмы были проверены на выборке из 100 разных массивов, где тестировались операции дискретной свертки, корреляции и автокорреляции. Также данный материал был успешно интегрирован в учебный процесс в рамках курсов «Компьютерные технологии» и «Цифровая обработка сигналов» для студентов обучающихся по направлению геофизической разведки филиала РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина в городе Ташкент.

Вывод. Исходя из особенностей реализации второго алгоритма, а именно применении вложенных циклов, можно сделать вывод о том, что при выполнении операций с большим массивом данных будет ощущаться существенная разница в скорости расчетов. Это же и было отмечено при тестировании двух алгоритмов на выборке из 100 входных массивов. Данный фактор является преобладающим для того, чтобы отдать предпочтение в использовании алгоритма «движущихся полосок».

В качестве дальнейших исследований планируется апробировать выбранный алгоритм к применению на сейморазведочных данных для задач

свертки и корреляции сейсмотрасс.

АНДИЖОН ШАҲРИДА ОЛИБ БОРИЛГАН СЕЙСМОРАЗВЕДКА ТАДҚИҚОТЛАРИ НАТИЖАЛАРИ

Ядигаров Э.М., Бозоров Ж.Ш., Ақтамов Б.У., Хусомиддинов А.С.

Ўзбекистон, Тошкент, ЎЗРФА Сейсмология институти

Ҳозирги вақтда республикаимиз ҳудудида турар жой биноларига бўлган эҳтиёж ортиб бормоқда. Бу эса ўз-ўзидан шаҳар ҳудудларини кенгайишига олиб келади. Шунингдек, Андижон шаҳрида ҳам аҳоли сони ортгани ҳисобига шаҳар ҳудудининг чегараси ҳам эски чегарага нисбатан кенгайган. Шаҳар ҳудудида кўп қаватли биноларнинг қурилишини ҳисобга оладиган бўлсак сейсмик микрорайонлаштириш ишларини олиб боришни талаб этади. Андижон шаҳрида 1997-йилда сейсмик микрорайонлаштириш харитаси ишлаб чиқилган. Ҳозирги вақтгача шаҳарда олиб борилаётган қурилиш ишларида ўша сейсмик микрорайонлаштириш харитасидан фойдаланиб келинмоқда. Янги ўзлаштирилган шаҳар ҳудуди қурилиш ишлари олиб борилишидан аввал муҳандис-геологик ва сейсмологик, геофизик тадқиқотлар олиб боришни талаб этилади. Бундай тадқиқотларнинг натижалари қурилиш олиб бориладиган ҳудудларда муҳандис-геологик шароити, сейсмиклик даражаси ва яна бир қанча маълумотларга аниқлик киритилади. Сейсмик микрорайонлаштириш хариталарини тузишда геофизик (сейсморазведка) тадқиқотлари натижасида олинган маълумотлари ҳам муҳим ўрин тутаяди.

Тадқиқотнинг мақсади. Андижон шаҳри ҳудудида олиб борилган геофизик тадқиқотлар Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 30 майдаги ПФ-144-сон “Ўзбекистон республикасининг сейсмик хавфсизлигини таъминлаш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” фармонни ижросини таъминлашга қаратилган [Президент фармони..., 2022].

Материаллар ва усуллар. Андижон шаҳри ҳудудини сейсмик микрорайонлаштириш ишларини олиб бориш учун муҳандис-геологик хариталари батафсил таҳлил қилинди. Муҳандис-геологик хариталарни асос қилиб тадқиқот ҳудудида 70 та нуқтада сейсморазведка тадқиқотлари олиб борилди.

Дала ишлари сейсморазведка станция ёрдамида юзаки тўлқинларнинг кўп каналли таҳлили MASW усули орқали амалга оширилди. Тадқиқот ишларини бажаришда Италияда ишлаб чиқарилган “MAEX820-S” маркали 24 каналли сейсморазведка қурилмасидан фойдаланилди. Сейсмик тўлқинларни сифатли қайд қилиш учун шаҳар шовқинини ҳисобга олган ҳолда 8 кг ли кувалда орқали 5 тадан 10 мартагача зарба бериб, яъни грунтга импелс бериб сейсморазведка қурилмаси хотирасига қайд қилинди. Тадқиқот натижалари. Олинган маълумотлар таҳлили асосида Андижон шаҳри ҳудуди учун Vs30 харитаси яратилди (1-расм). Таҳлил натижаларига асосан кўндаланг сейсмик тўлқин тезликлари 250-565 м/с оралиғида ўзгарганини кўришимиз мумкин. Тадқиқот олиб борилган ҳудудни тезлик қийматлари бўйича уч қисмга ажратиш мумкин.

Яъни, нисбатан паст тезлик қийматлари 250-350 м/с- Vs30 тезлик қийматлари майдонининг катта қисми эса 350-400 м/с тезликлар қийматларини кўришимиз мумкин. Худуднинг Марказий қисми учун кўндаланг тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги 400-550 м/с оралиғида ўзгарганлиги аниқланди.

Олинган натижалар. Сейсморазведка тадқиқотлари натижасида Андижон шаҳрининг 30 метр чуқурликкача бўлган қисмида грунт қатламларидан сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги таҳлил қилинди ва қуйидагилар аниқланди.

Ўтказилган тадқиқотлар асосида шундай хулоса келиб чиқдики тадқиқот олиб борилган худудни тезлик қийматлари бўйича учта қисмга ажратилди. Биринчи қисмда яъни шаҳарнинг ғарбий қисмида 30 м чуқурлик бўйлаб кўндаланг тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги Vs30 қиймати 250-350 м/с га, Иккинчи қисмида эса, яъни шаҳарнинг шимолий-шарқий ва жанубий томонларида 350-400 м/с га, Учинчи қисмда яъни Андижон шаҳрининг марказий ва жанубий-ғарбий худудларида 400-550 м/с қийматлари аниқланди.

Бунга сабаб Андижон шаҳрида 30 м чуқурликкача бўлган грунт қатламларининг жойлашиши, уларнинг сейсмик, физик-механик, қолаверса қоя тоғ жинсларининг бошланиш чуқурлигига боғлиқ равишда кўндаланг тўлқинларнинг тарқалиш тезликлари ўзгариши аниқланди. Сейсморазведка тадқиқот натижалари тадқиқот худудида ўтказилган муҳандис-геологик тадқиқотлар билан солиштириб кўрилди. Тадқиқот худудида ўтказилган сейсморазведка тадқиқотлари Андижон шаҳрини сейсмик микрорайонлаштириш хариталарини ишлаб чиқишда қўлланилади.

СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «TEBRANYZER»

**Янбухтин И.Р., Закиров А.Ш., Мамарозиқов Т.У.,
Ли А.В., Мусаев У.Т., Орипов Н.К.**

Узбекистан, Ташкент, Центр передовых технологий

Обзор работ в области оценки состояния зданий и сооружений сейсмометрическими методами показывает, что ряд методик используется для циклических (периодических) измерений. В тоже время развиваются методы контроля состояния конструкций в режиме реального времени, что весьма важно для объектов стратегического назначения. Некоторые из этих методов применимы на территории Узбекистана для мониторинга состояния плотин крупных водохранилищ, а также транспортных туннелей в горных районах.

Материалы и методы. Принимая во внимание зарубежный опыт ученых в области создания приборов и программных утилит для сейсмического мониторинга и учитывая потребности Республики Узбекистан авторами было разработано техническое задание на создание аппаратно-программного комплекса для сейсмического мониторинга и оценки дефицита сейсмостойкости зданий и сооружений. Исследования проводились в рамках

прикладного проекта ПЛ-5221091401 «Создание аппаратно-программного комплекса для оценки дефицита сейсмостойкости зданий и сооружений», финансируемого Министерством Высшего образования, науки и инноваций.

Аппаратно-программный комплекс для оценки дефицита сейсмостойкости зданий и сооружений разработан на основе одноплатного компьютера Raspberry PI 4B, который является наиболее подходящим по следующим пунктам:

- Требуется миниатюрный производительный компьютерный модуль, способный считывать информацию с датчика, а также, выполнять первичную обработку данных.
- Выбранный компьютерный модуль должен быть выполнен в форм-факторе одной электронной платы и содержать все требуемые для построения комплекса интерфейсы, чтобы уменьшить габариты прибора, не теряя в производительности
- Низкое энергопотребление
- Доступные ценовой разброс и документация

Для стабильной работы комплекса требуется минимум 2 Гб оперативной памяти и 2-ядерный процессор с тактовой частотой 1,5 ГГц. Также, требуются интерфейсы для подключения датчика, LED-индикаторов и элементов управления.

Одноплатный компьютер Raspberry PI 4B соответствует данным требованиям, а также, имеет дополнительные преимущества, такие как большое сообщество пользователей и разработчиков, что позволяет выбирать более оптимальные программные модули, библиотеки и решения.

В качестве языка разработки и среды выполнения программной части был выбран python версии 3, так как для данного языка программирования существует обширная база решений для математических расчетов и, что не менее важно, для сейсмологических задач. Краткий перечень подобных решений:

- NumPy – математические функции и процедуры
- SciPy – библиотека для научных вычислений
- ObSPi – библиотека для решения сейсмологических задач

Результаты и их обсуждение. Аппаратная часть комплекса состоит из трех основных модулей:

- модуль регистрации данных, позволяющий получать данные об ускорении или скорости колебаний, а также глобального позиционирования;
- модуль управления и записи для управления работой регистрирующих модулей и накопления информации, поступающей с них, а также сообщать о состоянии аппаратно-программного комплекса;
- модуль питания, позволяющий обеспечить автономность системы электрического питания аппаратно-программного комплекса.

Основной цикл программы комплекса предназначен для проверки статуса акселерометра и обработки событий, связанных с изменением его статуса. Если

режим чтения активирован, то запускается процедура активации акселерометра, и происходит циклическое чтение данных в блоках заранее заданного размера. Испытания показали, что собранный опытный образец аппаратно-программного комплекса позволяет в целом получить идентичные записи колебаний. Дальнейшие работы направлены на доработку программной части для решения задач сбора, передачи и обработки данных.

Дальнейшее развитие проекта предусматривает интеграцию низкочастотных геофонов, что значительно расширит возможности прибора. Прибор будет иметь возможность регистрировать более широкий спектр частот, что является важным для проведения научных исследований и мониторинга сейсмической активности.

Дополнительно планируется разработать генерацию цельного файла из отдельных файлов с блоками записи. Данный файл будет содержать все блоки одной сессии записи прибора. Это позволит упростить обработку и анализ полученных данных, а также повысит надежность записи и сохранения информации.

