

ISSN 2959-8214 (print)

BIOLOGICAL SCIENCES JOURNAL

2023, Volume 2, Number 2

2023 жылдан бастап шығады
Выходит с 2023 года
Founded in 2023

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Published four a year

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2023**

Редакциялық алқа

- Курманбаев Р.Х. - ғылыми редактор, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
- Абдрасулова Ж.Т. - философия докторы (PhD), Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы
- Абжалелов Б.Б. - биология ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
- Ибадуллаева С.Ж. - биология ғылымдарының докторы, профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
- Мыңбай А.М. - философия докторы (PhD), Назарбаев университеті, Қазақстан Республикасы
- Станкевич П.В. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, А.И.Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университеті, Ресей Федерациясы
- Суматохин С.В. - педагогика ғылымдарының докторы, Мәскеу мемлекеттік педагогикалық университетінің профессоры, Ресей Федерациясы
- Тулеханов С.Т. - биология ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы
- Филонов А.Е. - биология ғылымдарының докторы, профессор, Ресей ғылым академиясының Г.К.Скрябин атындағы Биохимия және микроорганизмдер физиологиясы институты, Ресей Федерациясы
- Хамзина Ш.Ш. - педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы
- Чилдибаев Ж. Б. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы
- Избасарова Ж.Ж. - жауапты хатшы, биология магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы

Редакционная коллегия

- Курманбаев Р.Х. - научный редактор, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- Абдрасулова Ж.Т. - доктор философии (PhD), Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Республика Казахстан
- Абжалелов Б.Б. - кандидат биологических наук, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- Ибадуллаева С.Ж. - доктор биологических наук, профессор, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- Мыңбай А.М. - доктор философии (PhD), Назарбаев Университет, Республика Казахстан
- Станкевич П.В. - доктор педагогических наук, профессор, Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена, Российская Федерация
- Суматохин С.В. - доктор педагогических наук, профессор Московского государственного педагогического университета, Российская Федерация
- Тулеханов С.Т. - доктор биологических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Республика Казахстан
- Филонов А.Е. - доктор биологических наук, профессор, Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина Российской академии наук, Российская Федерация

- Хамзина Ш.Ш. - кандидат педагогических наук, профессор, Павлодарский педагогический университет им. Алькея Маргулана, Республика Казахстан
- Чилдибаев Ж. Б. - доктор педагогических наук, профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан
- Избасарова Ж.Ж. - ответственный секретарь, магистр биологии, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан

Editorial Board

- Kurmanbayev R.Kh. - Executive Editor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- Abdrasulova J.T. - Doctor of Philosophy (PhD), Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan
- Abjalelov B.B. - Candidate of Biological Sciences, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- Ibadullayeva S.Zh. - Doctor of Biological sciences, professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- Мынбай А.М. - Doctor of philosophy (PhD), Nazarbayev University, National Laboratory, Republic of Kazakhstan
- Stankevich P.V. - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian State Pedagogical University named after A.I.Herzen, Russian Federation
- Sumatokhin S.V. - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Moscow State Pedagogical University, Russian Federation
- Tuleukhanov S.T. - Doctor of Biological sciences, professor, al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan
- Filonov A.E. - Doctor of Biological Sciences, Professor, Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms. G.K.Skryabin of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation
- Khamzina Sh.Sh. - Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Alkeya Margulana Pavlodar Pedagogical University, Republic of Kazakhstan.
- Childibayev J. - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kazakh National Pedagogical University named after Abaya, Republic of Kazakhstan;
- Izbasarova J.Zh. - executive secretary, master of biology, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan;

Баспа атауы – «Қоркыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

Баспа адресі – индекс: 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Наименование издателя – «Кызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс: 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Name of the publisher – «Kyzylorda university named after Korkyt Ata»

The publisher's address is an index: 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

ОҚЫРМАНҒА!

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің «Biological Sciences» журналы 2023 жылдан бастап жылына төрт рет шығады. «Biological Sciences» – мақалалары мен материалдары іргелі және қолданбалы биология, сондай-ақ биологиялық білім саласындағы ғалымдардың маңызды зерттеу тақырыптарын қамтитын беделді ғылыми басылым. Басылым беттерінде халықаралық деңгейде бәсекеге қабілетті мамандарды даярлаудың өзекті мәселелері, тәжірибесі мен болашағы талқыланады, ғылым, білім және өндіріс саласындағы интеграцияның озық үлгілері көрсетіледі. Үздіксіз білім беру жүйесіндегі инновациялық-ақпараттық технологиялар бойынша еңбектер мен оқу-әдістемелік жұмыстар да жарық көреді. «Biological Sciences» беттерінде еліміздің, алыс-жақын шетел ғалымдарының еңбектері, ғылыми конференция материалдары, танымдық мақалалар, ғалымдардың ғылыми жұмыстары, университет өмірі туралы ақпараттар мен жаңалықтар ұсынылатын болады.

«Biological Sciences» ғылыми журналы профессорлық-оқытушылық құрамға, зерттеушілерге, жас ғалымдарға, студенттерге, магистранттар мен докторанттарға, сондай-ақ білім және ғылым саласындағы жаңалықтармен танысқысы келетін Қазақстанның шығармашылық зиялы қауымына арналған.

Құрметті әріптестер, сіздерді журналдың белсенді авторлары және оқырмандары болуға шақырамыз!

Редакция алқасы

К ЧИТАТЕЛЮ!

Журнал «Biological Sciences» Кызылординского университета имени Коркыт Ата издается с 2023 года четыре раза в год. «Biological Sciences» – авторитетное научное издание, статьи и материалы которого освещают важные темы исследований ученых в области фундаментальной и прикладной биологии, а также биологического образования. На его страницах обсуждаются актуальные проблемы, опыт и перспективы подготовки конкурентоспособных специалистов на международном уровне, освещаются передовые модели интеграции в области науки, образования и производства. Также публикуются работы по инновационным и информационным технологиям и учебно-методические работы в системе непрерывного образования. На страницах «Biological Sciences» будут представлены труды ученых страны, Ближнего и дальнего зарубежья, материалы научных конференций, познавательные-воспитательные статьи, информация и новости о научном творчестве ученых, жизни университета.

Научный журнал «Biological Sciences» предназначен для профессорско-преподавательского состава, научных работников, молодых ученых, студентов, магистрантов и докторантов, а также для творческой интеллигенции Казахстана, желающей ознакомиться с новостями в сфере образования и науки.

Уважаемые коллеги, приглашаем вас стать активными авторами и читателями журнала!

Редакционная коллегия

FOR THE READER!

The Journal of «Biological Sciences» of Korkyt Ata Kyzylorda University has been published four times a year since 2023. «Biological Sciences» is an authoritative scientific publication whose articles and materials cover important research topics of scientists in the field of fundamental and applied biology, as well as biological education. It publishes topical issues, experience and prospects for training competitive specialists at the international level, highlights advanced models of integration in the field of science, education and production. Works on innovative and information technologies and educational and methodological works in the system of continuous education are also published. The pages of "Biological Sciences" will present the works of scientists from the country, near and far abroad, materials of scientific conferences, educational articles, information and news about the scientific work of scientists, the life of the university.

The scientific journal "Biological Sciences" is intended for faculty, researchers, young scientists, students, undergraduates and doctoral students, as well as for the creative intelligency of Kazakhstan who want to get acquainted with the news in the field of education and science.

Dear colleagues, we invite you to become active authors and readers of the journal!

Editorial board

БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА САНДЫҚ ПЛАТФОРМАЛАР АРҚЫЛЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Серәлі А.Ә., магистрант

serali_akerke09@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1928-5434>

Ибадуллаева С.Ж., биология ғылымдарының докторы, профессор

salt_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3270-8364>

Нұрғалиева А.А., педагогика ғылымдарының магистрі

nurgalieva090909@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2013-4885>

Нағашыбаева П.Ж., педагогика ғылымдарының магистрі

feruza.zhumazhan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1343-2534>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мектептегі білім жаңа мазмұнмен байытылып, оқушының қабілеттерін дамыту, оның бойында түйінді құзыреттіліктерді қалыптастыру міндетін шешуге бағытталған. Оқушының бейімділіктері мен қабілеттерін есепке ала отырып, білім беру траекториясын барынша даралау мақсатында жалпы білім беретін мектептің жоғары сатысында бейіндік оқыту енгізілген. Жалпы орта мектепті бітіруші оқудың, мектеп өмірінің мәнін болашақ еңбек қызметіне дайындық ретінде түсініп, топта қарым-қатынасқа дайын болуы тиіс. Оқушылардың түйінді құзыреттілігін қалыптастыру білімнің берілу тәсіліне тәуелді. Негізгі мектептің білім мазмұнын анықтауға және оны толық меңгертуге деген қажеттіліктер өсіп отырғанмен, оның оқушыға берілу жолдарына жете мән берілмеген. Оқушылардың сапалы білім алуы үшін түйінді құзыреттіліктерді қалыптастырудың әдістемесін жасау талап етіледі. Бірақ тұлғалық-бағдарлы білім беру негізінде коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастыру мәселесі арнайы зерттелмеген.

Нәтижеге бағдарланған білім беруде оқушылардың тұлғасын, құзыреттілігін қалыптастыру негізгі міндет болып табылады. Бұл міндетті жүзеге асырудың тұлғалық-бағдарлы білім беру негізінде қарастырылуы қазіргі педагогиканың өзекті мәселелерінің біріне айналып, мектеп оқушыларының құзыреттілігін қалыптастырудың жолдарын зерттеу қажеттігі анықталды.

Дәстүрлі білім беру жүйесінің оқушылардың түйінді құзыреттіліктерін қалыптастыру нәтижесіне жетуге мүмкіндігі толық жетпейтіндігін іс-тәжірибе көрсетіп отыр. Оқушылардың коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру олардың іс-әрекетінің ұйымдастырылуына, оқыту-тәрбиелеу әдістеріне мен формаларына тәуелді екендігі белгілі.

Қазіргі әлемдік өркениетте экономикалық жағдайға сәйкес білімдік мақсаттарды стандарттау, білім берудің бағыты тұлғаның құзыретін жалпы дамыту және жеке жағдайда түйінді құзыреттілігін қалыптастырудың қажеттілігі айқындалып отыр. Эксперименттің айқындаушы кезеңінде оқушылардың сандық платформаларын пайдалану біліктері деңгейінің өлшемдері мен көрсеткіштері нақтыланып, өзбетінше сандық платформаларын пайдалануға дербестік пен табандылық танытпайтындығы, платформалармен жұмыс істей білуге ұмтылысының төмендігін байқалды. Оқушылардың сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың мазмұндық өлшемі айқындалды.

Тірек сөздер: сандық платформа, білім алушылар, құзыреттілік, технология.

Кіріспе. Жаңартылған білім беру кезеңі қоғам алдында тұрған жаһандық өзекті мәселелермен беттеспеуі мүмкін емес. Қоғамның қажеттілігі білім беру мазмұнына тікелей қатысты екені баршамызға мәлім яғни, жеке тұлғаға тек әлеуметтік-мәдени норманы ғана игертіп қоймай сонымен қатар әлеуметтік-экономикалық, статус және әлеуметтік-психологиялық жағынан дамыған, қоғамдық жауапкершілікке және өмір сүруге жағымды коммуникативті бейімделуге қалыптастыру міндетті емесі артылып отыр. Алға қойылған мақсатты жүзеге асыру үшін жаңартылған білім беру мазмұнына көшудегі негізгі серпін тұлғаның құзыреттілігін қалыптастыру әдістерін қарастыру.

ЖОО-дағы білім берудегі негізгі мақсат бүгінгі таңда болашақ маманның кез-келген жағдайда ұтымды шешім таба білетін, базалық білімін жетілдіре отырып жүйелі және

мақсатты түрде дамитын, құзыреттілігі қоғамдық қажеттілікке сай тұлғаны қалыптастыру [1].

Қазақстан Республикасы жоғары білім беру мемлекеттік стандартының тұжырымдамасында: жоғары оқу орындарын бітірушілердің дайындық деңгейіне қойылатын талаптар түрінде белгіленген қоғамымыздың жаңа әлеуметтік тапсырыстары, өз кезегінде оқыту бағдарламаларын өзгертуді сондай-ақ студенттердің алатын білім сапасын көтеріп, бүгінгі күнге сай кәсіптік дағдыларды игеруге бағытталған оқытудың жаңа технологияларын енгізуді көздейді, – деп көрсетілген [2]. Мұның өзі жоғары оқу орнында болашақ мамандардың көптілдік құзыреттілігін қалыптастыруда қазіргі қоғам сұранысына жауап беретін, нарық бәсекесіне түсе алатын, жан-жақты дамыған білімі мен білігі толық қалыптасқан маман дайындауды міндеттейді.

Орта мектептерде жүргізілетін әрбір пән қалыптастырумен қатар оның шығармашылық өрісін кеңейтуді мақсат тұтады. Заман талабына сай қазіргі кезеңдегі білім алушының қанатын қомдайтын ұстаз мәдениеттілік, шығармашылық және инновациялық тұрғыдан сын тұрғысынан ойлау қабілеті қалыптасқан, пәндік құзыреттілігі қалыптасқан маман болуы қажет [3].

Пандемия жағдайында әлемдік білім беру жүйелері жалпы білім беретін мектептегі оқу үрдісін қашықтықтан білім беру қызметтеріне көшіруге міндетті болды.

Осы төніректе сандық білім беру ресурстарының қолданылу аясы кеңейіп, қолдану қажеттілігі арта түсті. Сонымен қатар цифрлық білім беру ресурстарының онлайн және оффлайн оқытудағы өзіндік орны қалыптаса бастады. Биологиялық білім беруде сандық білім беру ресурстарын пайдалану мұғалімдер мен білім алушылар арасында қиындықтар туғызып, білім беру жүйесіндегі ірі мәселелердің бірі болып келді. Адамзат қоғамының бүгінгі даму қарқыны дүние жүзінде өзара бағыныштылық пен өзара әсерлесумен сипатталады[4]. Экономика мен мәдениетке тән жаһандану үрдістері, қоғамның ақпараттануы білім беру жүйесіне де өз әсерін тигізеді. Қазақстан Республикасындағы білім беруді дамыту саласында жалпы орта білім берудің жаңа сапасына қол жеткізуде мектептегі оқытудың мақсатын және білім берудің жоспарланған нәтижелерін қайта қарауды талап етеді.

Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында: «Педагог мамандығының қажеттілігін арттыру және педагогикалық білім беруді жаңғырту» деп міндеттелген. Бұдан шығатын қорытынды, жаңа технологиялар мен инновацияларды пайдалана отырып, жас ұрпаққа білім, тәрбие беруде мұғалімнің өзі де осы тұрғыдан сауатты болуы тиіс екендігі басты талап етіліп отыр [5].

Жедел дамып отырған технологиялар заманында білім берудің басты ұстанымы - «өмір бойы білім алу, адамның сапалық кәсіби және ғылыми дайындығы, өз бетінше іздене білуі және өзін-өзі жетілдіруге қабілеттілігі болуы қажет»[6]. Осыған орай Қазақстан Республикасы білім беру жүйесінің ұлттық моделін қалыптастыру үшін білім беруді дамытуда стратегиялық басымдықтар белгіленген.

Жалпы орта білім берудің негізгі міндеттерінің бірі – жеке және қоғам өміріне қажетті әрі қарай кәсіби білім алуы мен жұмысқа орналасуының негізі ретінде сапалы білім алуына оқушыға мүмкіндік беру болып табылады [7]. Қазіргі білім берудің мақсаты білім, білік, дағдымен қаруландыру ғана емес, солардың негізінде дербес, өзгермелі қоғамда лайықты өмір сүріп, жұмыс жасай алатын, әлеуметтік және кәсіби біліктілікке – ақпаратты өзі іздеп тауып, ұтымды пайдалана алатын, жан-жақты дамыған білімді, өз ісіне және өзгенің ісіне әділ баға бере алатын жеке тұлғаны қалыптастыруды талап етіп отыр. Қазақстан Республикасындағы 2015 жылға дейінгі білім беруді дамытудың тұжырымдамасында, 2025 жылға дейінгі білім беруді дамытудың мемлекеттік бағдарламасында білім берудің негізгі міндеті – білімдік шоғырланудан нәтижеге бағытталған құзыреттілік тұрғыға көшу деп көрсетілген [8].

Сандық білім беру – ол қазіргі заман талабы. Сандық білім беру ресурстарын қолдану арқылы – сабақтың мақсат-міндеттерін жүзеге асыруда графикалық, сандық, тілдік, музыкалық, видео, сурет және басқа да ақпараттан тұратын ақпарат көзін тиімді пайдалану. Сандық білім беру ресурстары - бұл сандық формада ұсынылған фотосуреттер, бейнефрагменттер, динамикалық үлгілер, виртуалды шынайы және интерактивті үлгілеу объектілері, картографиялық материалдар, дыбыс жазбалары, символдық объектілер және іскерлік графика, мәтіндік құжаттар және оқу процесінде ресурстар болып табылатын өзге де оқу материалдары [9].

Негізгі мектептегі білім әр оқушының жеке ерекшеліктері ескерілген білім беру нәтижелері түрінде құзыреттіліктер жиынтығын игеруіне бағдарланған. 12 жылдық мектептегі оқу үрдісін ұйымдастыру базалық білім, білік, дағдылар, жалпы адамзаттық және ұлттық құндылықтар негізінде оқушылардың түйінді құзыреттілігінің қалыптасуын қамтамасыз етеді. Оқыту үрдісін ұйымдастыру тұлғалық-бағдарлы, іс-әрекеттік, құзыреттілік, денсаулық сақтау тұрғылары негізінде жүреді [10].

Осы міндеттерді жүзеге асыруда тұлғаны дамытуға, оның әлеуетін анықтауға, дербестігін қалыптастыруға бағытталған дәстүрлі сынып-сабақ жүйесінің орнына ізгілік философия, психология және педагогиканың идеяларын біріктірген тұлғалық-бағдарлы оқыту жүйесі келуде. Аталған жүйе адамды субъект, өз өмірін жасаушы қалыптастыруға мүмкіндік береді; оқушыларды белсенділіктің барлық түрін (танымдық, әлеуметтік, шығармашылық және т.б.) жауапкершілікпен жүзеге асыруға үйретеді. Білім берудің жаңа сапасына 12 жылдық жалпы білім беретін мектептер жағдайында қол жеткізуге болады. Осыған сәйкес жалпы білім беретін мектептің екінші сатысында оқушылардың ғылым жүйесінің базистік негіздерін игеруі, олардың бойында адамдар арасындағы қарым-қатынастығы биік мәдениеті, өзін-өзі тануды және кәсіби бағдарды қалыптастыру негізгі мектеп қызметінің басым бағыттары болып табылады [11].

Оқушының бейімділіктері мен қабілеттерін есепке ала отырып, білім беру траекториясын барынша даралау бүгінгі мектептің күн тәртібіне қойылып отыр. Тұлғалық-бағдарлы білім беруді жүзеге асыру оның философиялық, педагогикалық-психологиялық негіздерін терең зерттеуді қажет етеді.

Ғылыми еңбектерде және әдебиеттерде тұлғалық-бағдарлы оқыту негізінде оқушылардың негізгі құзыреттілігін дамыту, білім беруде оқушылардың іскерліктерін дамыту О.С.Сәлімбаев және т.б. еңбектерінде зерттелген [12].

Оқу-тәрбие үрдісін ұйымдастырудың әдіснамалық негіздерін жасауда қазақстандық ғалымдар Қ.К.Жампеисова, А.А.Бейсенбаева, Ә.М.Мұханбетжанова, Қ.Б.Сейталиев, М.Ж.Жадрина, Ү.Б.Жексенбаева, Ж.А.Қараев зерттеулері мектептің жаңа жүйесін жасауда ерекше маңызды орын алады [13,14].

«Орта білім беру жаңа моделі оқу-тәрбие үрдісінде оқушылардың құзыреттілігін қалыптастыруды қамтамасыз етуі тиіс» деп, жаңа орта білім беру стандартында көрсетілген. Онда жалпы орта білім берудің мақсаты Қазақстан Республикасының әлеуметтік, экономикалық және саяси өміріне белсене араласатын құзыретті, интеллектуалды және рухани тұлғаның дамуына жағдай жасау болып табылады [15,16]. Осылай анықталған білім беру мақсаты педагогтарды оқу-тәрбие үрдісін құзыреттілік тұрғысынан ұйымдастыруды талап етеді. Мектепте қолданылатын білім беру технологияларына, оқытумен тәрбиелеудің нәтижелерін бағалау критерийлеріне, білімнің жаңа сапасына қойылатын талаптар да өзгеруде.

Қазіргі таңда түйінді құзыреттіліктерге берілген бір мәнді анықтама жоқ. Тек ғылыми зерттеулер ғана емес, сонымен қатар білім беруді дамытудың стратегиясын анықтайтын құжаттар да бұл ұғымдарды түрліше анықтайды.

Зерттеу материалдары және әдістері:

- теориялық талдау, салыстыру, нақтылау, модельдеу;
- сауалнама жүргізу, әңгімелесу, бақылау, оқу-әдістемелік құжаттарын талдау, тест жүргізу, тәжірибелік – эксперименттік жұмыс;

- зерттеу нәтижелерін математикалық және статистикалық өңдеу.

Нәтижелер. Орта мектептегі биология пәні сабақтарында сандық платформалар арқылы білім алушылардың пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыру іс-әрекетін дамыту үшін биология сабақтарында сандық платформаларын үйлесімді пайдалана отырып оқыту әдістемесі іске асырылса, онда оқушылар тәжірибе арқылы өзбетімен білім алуды меңгереді, нәтижесінде оларда сандық платформаларын пайдалану біліктілігі қалыптасады деген болжамымызды тексеру үшін 2021-2023 оқу жылында Қызылорда қаласындағы № 23 Ж.Қизатов атындағы мектеп-лицейінде тәжірибелік-эксперимент жұмысын ұйымдастырдық. Эксперимент жұмысы үшін 8Б (эксперимент сыныбы) және 8В (бақылау сыныбы) сыныптары таңдалып алынды.

Тәжірибелік-эксперименталды жұмыс айқындаушы, қалыптастырушы және бақылау кезеңдерін қамтыды. Эксперименттің айқындаушы кезеңін өткізу үшін бізге оқушылардың сандық платформаларын пайдалану біліктері деңгейінің өлшемдері мен көрсеткіштерін бөліп көрсету қажет болды.

1. Оқушылардың сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың мотивациялық өлшемін анықтау нәтижесі (1-кесте) келтірілген.

1-кесте – Оқушылардың сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың мотивациялық өлшемі

Деңгейлер	Эксперимент тобы (28 оқушы)		Бақылау тобы (26 оқушы)	
	саны	%	саны	%
Жоғары деңгей	7	25	8	31
Орташа деңгей	11	39	10	38
Төменгі деңгей	10	36	8	31

Айқындаушы экспериментінің нәтижесі сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың мотивациялық өлшемінің жоғары деңгейін эксперимент сыныбында оқушылардың 25%, орта деңгейді 39%, төменгі деңгейді 36% көрсетті, ал бақылау тобында жоғары деңгейді оқушылардың 31%, орташа деңгейді 38%, төменгі деңгейді 31% көрсетті.

Келтірілген кесте мен суретті сапалық талдау зерттеуге алынған екі сынып оқушыларының сандық платформаларын пайдалану ынтасы орташа деңгейде екенін көрсетті. Оқушылардың басым көпшілігінің Canva платформаларын пайдалануға қызықпайтындығы, өз бетінше сандық платформаларын пайдалануға дербестік пен табандылық танытпайтындығы, платформалармен жұмыс істей білуге ұмтылысының төмендігін байқадық.

2. Оқушылардың сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың мазмұндық өлшемін анықтау нәтижесі төмендегідей болды (2-кесте).

2-кесте – Оқушылардың сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың мазмұндық өлшемі

Деңгейлер	Эксперимент тобы (28 оқушы)		Бақылау тобы (26 оқушы)	
	саны	%	саны	%
Жоғары деңгей	9	32	8	31
Орташа деңгей	11	39	11	42
Төменгі деңгей	8	29	7	27

Оқушылардың сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың мазмұндық өлшемін айқындауға арналған экспериментінің нәтижесі

бойынша жоғары деңгейді эксперимент сыныбы оқушыларының 32%, орташа деңгейді 39%, төменгі деңгейді 29% көрсетті, ал бақылау тобында жоғары деңгей 31%, орташа деңгей 42%, төменгі деңгей 27% тең болды.

Келтірілген кестені талдау барысында зерттеуге қатысқан оқушыларда сандық платформаларын пайдалану белсенділігінің орташа деңгейі басым екендігін байқатты. Сонымен қатар зерттеуге қатысқан екі сынып оқушыларының да пайыздық көрсеткіштері шамалас екенін көрсетті.

Қорытынды. Оқушылардың сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыруды анықтауға арналған тәжірибелік-эксперименталды жұмысының айқындаушы кезеңі бойынша мынадай қорытынды жасауға болады: сандық платформаларын пайдалану қызығушылығын, белсенділігін және платформаларды қолдана алу деңгейін анықтайтын әдістемелер бойынша алынған нәтижелерді талдай отырып, мектеп оқушыларының сандық платформалар арқылы пәндік құзыреттіліктерін қалыптасуының орташа және төмен деңгейі басым болып табылатынын тұжырымдаймыз. Сонымен қатар, экспериментін қорытындылай келе эксперимент сыныбы оқушыларында сандық платформаларын пайдалану жұмыстарын жүргізуге қызығушылық пайда болғанын, өз бетінше және топпен сандық платформаларын пайдалану ынтасы жоғарылағанын, оқушы мұғалімнің көмегінсіз сандық платформаларын пайдалану сипаттағы тапсырмаларды орындап, орындауға қабілеттілікке ие болғанын, сандық платформаларын пайдалану бойынша білім негіздерін, жасай алу біліктерін меңгергенін байқауға болады.

Әдебиеттер:

[1] **Манабаева, А.Ш.,** Абылайхан С.М., Алшынбаева Ж.Е. Қазіргі білім беру технологиялары. Оқу әдістемелік құралы. – Қарағанды «Санат баспасы», 2007. – 80 б.

[2] Жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білімдік ресурстарды дайындау стандарты (www.nci.kz)

[3] Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы

[4] **Қуанбаева, Б.** Оқытудың педагогикалық жүйесін технологиялық негізде жетілдірудің дидактикалық шарттары: дисс. пед. ғыл.канд. – Алматы, 2005. – 137 б.

[5] Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев. «Қазақстан– 2050» стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты»: Қазақстан халқына жолдауы – Егемен Қазақстан. – 2012, желтоқсан – 14.

[6] «Биология» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы. ҚР БҒМ, 3.04.2013 ж., № 115 бұйрығына 205-қосымша

[7] Цифровая трансформация образования: своевременность учебно-познавательной самостоятельности обучающихся // Инновационные проекты и программы в образовании, – 2018. – №1. – С. 27-34.

[8] Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін 2025 жылға дейін дамыту тұжырымдамасы.

[9] **Ғабитқызы, А.** Кәсіби құзыреттілік және жаңа ақпараттық технологиялар. – Қазақстан мектебі, №11, 2012.

[10] **Киричек, К.А.** Инновационная деятельность преподавателей в современном образовательном процессе системы СПО – Современная педагогика, 2014. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <https://pedagogika.snauka.ru/2014/11/2996> (дата обращения: 11.11.2022).

[11] Автономная некоммерческая организация «Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)»: [сайт]. URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/demonstracionnyij-ekzamen/demonstracionnyij-ekzamen-2022>

[12] **Сәлімбаев, О.С.,** Аренова А.Х., Нұрахметов Н.Н. Формирование цифровых компетенций через организацию самостоятельной деятельности обучающихся посредством внедрения кейс-технологий / Сәлімбаев О.С. – Педагогическое мастерство: материалы XXXVII Междунар. науч. конф. (г. Казань, ноябрь 2022 г.). – Казань: Молодой ученый, 2022. – С. 74-80.

[13] **Жампеисова, Қ.К.,** Бейсенбаева А.А., Мұханбетжанова Ә.М., Сейталиев Қ.Б., Жадрин М.Ж., Жексенбаева Ү.Б., Қараев Ж.А. Пути формирования общих компетенций при использовании

интегрированных занятий /Жампеисова К.К. – Среднее профессиональное образование, – 2012. - №6. – С. 122.

[14] **Хуторской, А.В.** Ключевые компетентности как компонент личностно-ориентированного образования /А.В. Хуторской// Народное образование, – 2003. – №2. – С. 58-64.

[15] **Гершунский, Б.С.** Образовательно-педагогическая прогностика: теория, методология, практика: учебное пособие. – М.: Флинта: Наука, 2013. – 768 с.

[16] **Захарова, И.Г.** Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Академия, 2015. – 192 с.

References:

[1] **Manabaeva, A.Sh.,** Abylaikhan S.M., Alshynbaeva Zh.E. Kazirgi bilim take technology. Oku adistemelik quraly. – Karagandy "Sanat baspasy", 2007. – 80 b. [in Kazakh]

[2] Zhalpy orta bilim beru mekemelerindegi elektronnyq okytu zhuyesi ushin tsiflyq bilimdik resurstardy dayyndau standards (www.nci.kz) [in Kazakh]

[3] Kazakhstan Republicsynda bilim berudi zhane gylymdy damytudyn 2020 – 2025 zhyldarga arналган мемлекеттік бағдарламасы[in Kazakh]

[4] **Kuanbaeva, B.** Oqytudyn pedagogikalyq zhyyesin tekhnologiyalyq negizde zhetildirudin didaktikalyq sharttary: diss. Ped. Gyl.cand. – Almaty, 2005. – 137 b. [in Kazakh]

[5] Kazakhstan Republican President N.A.Nazarbayev. "Kazakhstan–2050" strategies: kalyptaskan мемлекеттин zhana sayasi bagyty": Kazakhstan halkyna zholdauy – Yegemen Kazakhstan. – 2012, zheltoksan – 14. [in Kazakh]

[6] Biology paninen zhangartyлган mazmundagy ulgilik oku bagdarlamasy[in Kazakh]

[7] Digital transformation of education: the timeliness of educational and cognitive independence of students // Innovative projects and programs in education. 2018. No. 1. pp. 27-34.[in russian]

[8] Kazakhstan Respublikasynyn bilim beru zhuyesin 2025 zhyлга deyin damytu tyzhyrymdamasy[in Kazakh]

[9] **Gabitkyzy, A.** Kasibi kuzyrettilik zhane zhana akparattyk tekhnologiyalar. – Kazakhstan mektebi, No. 11, 2012. [in Kazakh]

[10] **Kirichek, K.A.** Innovative activity of teachers in the modern educational process of the SPO system//Modern Pedagogy. 2014. No. 11 [Electronic resource]. URL: <https://pedagogika.snauka.ru/2014/11/2996> (date of access: 11/11/2022). [in russian]

[11] Autonomous non-profit organization "Agency for the Development of Professional Excellence (WorldSkills Russia)": [website]. URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/demonstracziornyij-ekzamen/demonstracziornyij-ekzamen-2022>[in russian]

[12] **Salimbaev, O.S.,** Arenova A.Kh., Nurakhmetov N.N. Formation of digital competencies through the organization of independent activity of students through the introduction of case technologies / Salimbaev O.S. – Pedagogical excellence: materials of the XXXVII Intern. scientific conf. (Kazan, November 2022). – Kazan: Young scientist, 2022. – P. 74-80. [in russian]

[13] **Zhampeisova, K.K.,** Beisenbaeva A.A., Mukhanbetzhanova A.M., Seitaliev K.B., Zhadrina M.Zh., Zheksenbaeva U.B., Karaev Zh.A. Ways of forming general competencies when using integrated classes /Zhampeisova K.K.// Secondary vocational education. – 2012. – No. 6. – p. 122. [in russian]

[14] **Khutorskoy, A.V.** Key competencies as a component of student-centered education / A.V. Khutorskoy // Public education. – 2003. – No. 2. – S. 58-64. [in russian]

[15] **Gershunsky, B.S.** Educational and pedagogical prognostication: theory, methodology, practice: textbook. – М.: Flinta: Nauka, 2013. – 768 p. [in russian]

[16] **Zakharova, I.G.** Information technologies in education: textbook. allowance for students. higher ped. textbook establishments. – М.: Academy, 2015. – 192 p. [in russian]

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Серали А.А., магистрант

Ибадуллаева С.Ж., доктор биологических наук, профессор

Нургалиева А.А., магистр педагогических наук

Нагашыбаева П.Ж., магистр педагогических наук

Аннотация. Школьное образование обогащено новым содержанием и направлено на решение задач развития способностей, и формирования ключевых компетенций обучающихся. В целях максимальной индивидуализации образовательной траектории с учетом склонностей и способностей учащихся введено профильное обучение на высшей ступени общеобразовательной школы. Выпускник средней школы должен понимать суть обучения, осознать школьную жизнь как подготовку к будущей трудовой деятельности и быть готовым к общению в коллективе. Формирование ключевых компетенций учащихся зависит от способа передачи знаний. Хотя потребности основной школы в определении содержания образования и его полноценном усвоении возрастают, пути его передачи ученику не уделялось должного внимания. Для получения учащимися качественного образования требуется разработка методики формирования ключевых компетенций. Но, проблема формирования коммуникативной компетентности на основе личностно-ориентированного образования специально не изучена.

В ориентированном на результат образовании основной задачей является формирование личности, компетенций учащихся. Определена необходимость изучения путей формирования компетенций обучающихся, превращение реализации данной задачи в одну из актуальных проблем современной педагогики на основе личностно-ориентированного образования.

Практика показывает, что традиционная система образования не в полной мере способна достичь результатов формирования ключевых компетенций учащихся. Известно, что формирование коммуникативных компетенций обучающихся зависит от организации их деятельности, учебно-воспитательных методов и форм. В современном мире в соответствии с экономической ситуацией определяется необходимость стандартизации образовательных целей, основное направление системы образования в целом направлено на развитие профессиональных компетенций обучающихся, и формирования определенных ключевых компетенций личности. На констатирующем этапе эксперимента были определены критерии и показатели уровня умений учащихся применения цифровых платформ, при этом было отмечено снижение самостоятельности и упорства в применении цифровых платформ, также отмечен слабый интерес и стремление к работе с платформами. Определены содержательные критерии формирования предметных компетенций учащихся посредством применения цифровых платформ.

Ключевые слов: цифровая платформа, обучающиеся, компетентность, технология

FORMATION OF SUBJECT COMPETENCIES OF STUDENTS THROUGH DIGITAL PLATFORMS IN BIOLOGY LESSONS

Serali A.A., undergraduate

Ibadullaeva S.Zh., Doctor of Biological Sciences, Professor

Nurgalieva A.A., Master of Pedagogical Sciences

Nagashybaeva P.Zh., Master of Pedagogical Sciences

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. School education is enriched with new content and is aimed at solving the problem of developing the abilities of students, the formation of key competencies in it. In order to maximize the individualization of the educational trajectory, taking into account the inclinations and abilities of students, specialized education was introduced at the higher level of a comprehensive school. A general high school graduate should understand the essence of learning, school life as preparation for future work and be ready to communicate in a group. In modern world civilization, in accordance with the economic situation, the need to standardize educational goals, the direction of education in general, the development of the competence of the individual and the formation of key competencies in personal conditions is determined. At the defining stage of the experiment, the criteria and indicators of the level of students' skills in using digital platforms were clarified, low independence and perseverance in using their own digital platforms, and a weak desire to work with platforms were noted. Meaningful criteria for the formation of subject competencies of students through digital platforms have been identified.

Keywords. digital platform, learners, competence, technology

ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ МЕТАЛЛОПЕПТИДОВ НА КЛЮЧЕВЫЕ ЗВЕНЬЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ - ЗРЕЛЫЕ Т-ЛИМФОЦИТЫ

Кахоров Б.А. кандидат биологических наук, доцент
cahоров@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-3219-4255>

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, г.Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния классических митогенов-ФГА на Т-бластогенез и PWM на В-бластогенез. Они были использованы в субоптимальных дозах с целью регистрации возможного костимулирующего действия изучаемых препаратов. Изменение функциональной активности лимфоцитов демонстрирует потенциальные возможности культивируемых клеток, их способность к пролиферации и дифференцировке под влиянием тимических металлопептидов. При этом понятно, что возможность повышения активности тимусных пептидов путем их комплексования с ионами металлов может иметь определенное теоретическое и практическое значение. Проведена сравнительная оценка действия синтетических металлопептидов и пептида глутамил-триптофана на функциональную активность Т- лимфоцитов в системе *in vitro*. Материалом для исследования бластогенеза Т-лимфоцитов служили мононуклеары периферической крови 15 больных со вторичными иммунодефицитами в возрасте 18-45 лет. Полученные результаты свидетельствуют о том, что присоединение ионов металлов к тимическому синтетическому дипептиду глутамил-триптофану способствует усилению иммуностимулирующих свойств новых соединений, одним из механизмов действия которых является стимуляция пролиферации Т-лимфоцитов в системе *in vitro*.

Ключевые слова: иммуностимулятор, иммуносупрессор, иммуномодулятор, антитела, лимфоцит.

Введение. Иммуностимулирующей активности отдельных металлопептидов, состоящих из природных и синтетического тимических пептидов в комплексе с ионами металлов, возник вопрос о возможных механизмах действия указанных соединений. Как известно, антителогенез – это интегральный показатель слаженной работы многих звеньев иммунной системы. Главными из них являются фагоцитоз и процессирование антигена моноцитами/макрофагами, его презентация антигенспецифическим Т-хелперным клеткам, индукция гуморального Th2 (В-зависимого) или клеточного Th1 (Т-зависимого) иммунного ответа и осуществление эффекторных реакций, в т.ч. натуральными киллерами.

Основными мишенями тимических пептидов, как считают многие исследователи, являются Т-лимфоциты, тем не менее, иммунная реакция является многоступенчатой и имеет как клеточную, так и гуморальную составляющие, реализация активности которых заключается в индукции синтеза антител, секреции целого каскада цитокиновых белков, факторов адгезии, воспаления и др. Активность естественного иммунитета реализуется через лектиновые взаимоотношения натуральных киллеров с пораженными внутриклеточными патогенами клетками, а также с помощью фагоцитоза лейкоцитами. Специфическая реакция иммунной системы тесно взаимодействует с факторами естественной иммунореактивности. Так, снижение функциональной активности Th1 и Th2 лимфоцитов отражается в подавлении иммунного ответа на антиген и, соответственно, приводит к снижению цитолитической способности клеток с фенотипом CD16+CD56+ (натуральные киллеры), что можно зарегистрировать в системе *in vitro*.

В нашей работе было изучено влияние классических митогенов -ФГА на Т-бластогенез и PWM на В-бластогенез. Причем, они были использованы в субоптимальных дозах с целью регистрации возможного костимулирующего действия изучаемых препаратов. Изменение функциональной активности лимфоцитов демонстрирует потенциальные возможности культивируемых клеток, их способность к пролиферации и

дифференцировке под влиянием тимических металлопептидов. При этом понятно, что возможность повышения активности тимусных пептидов путем их комплексования с ионами металлов может иметь определенное теоретическое и практическое значение.

Цель работы является: влияние металлопептидов синтетического происхождения (Тимоген+ионы металлов - Li, Mn, Zn, Ni, Cu, Co) на функциональную активность Т-лимфоцитов человека в системе *in vitro* в сравнении с исходным известным тимическим пептидом Тимогеном.

Материалы и методы исследования. Сравнительная оценка действия синтетических металлопептидов и пептида глутамил-триптофана на функциональную активность Т- лимфоцитов в системе *in vitro*. Материалом для исследования blastogenesis Т- лимфоцитов служили мононуклеары периферической крови 15 больных со вторичными иммунодефицитами в возрасте 18-45 лет. В качестве активатора РБТЛ использовали Т-клеточный митоген -фитогемагглютинин - ФГА («Sigma») или В-клеточный митоген PWM («Sigma») в субоптимальной концентрации (5 и 2,5 мкг/мл, соответственно).

В опытные образцы к лимфоцитам (1 млн/мл) добавляли металлопептид в конечной концентрации 0,05 мкг/мл. Планшет инкубировали при 37±С - 1 час, после чего вносили в лунки соответствующий митоген. В контрольные образцы лимфоцитов добавляли только митоген. При изучении исходной спонтанной бласттрансформации лимфоцитов митоген и препараты не использовали. Через 48 часов в образцы вносили ³H.— тимидин в концентрации 1 мк Кюри/мл. Результаты реакции учитывали через 72 часа после начала культивирования. Для количественной оценки влияния препарата на пролиферативный ответ Т-лимфоцитов использовали индекс воздействия (ИВ), который рассчитывали по формуле:

$$\text{ИВ} = \text{Ио} / \text{Ик} \times 100\% \quad (1)$$

где: Ио - число импульсов в минуту (имп/мин) в опыте; Ик - число имп/мин в контроле.

Результаты и обсуждения. Спонтанный blastogenesis лимфоцитов обусловлен стимуляцией Т-лимфоцитов различными антигенами экзо- и эндогенного происхождения. В связи с чем, влияние металлопептидов на показатели спонтанного blastogenesis отражает стимуляцию или подавление этого постоянно протекающего процесса в организме.

Установлено, что в культуре лимфоцитов человека со вторичным иммунодефицитом происходит спонтанный blastogenesis со среднем значением 280±19,5 имп/мин в контроле (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние синтетических металлопептидов на спонтанную бластную трансформацию лимфоцитов человека в системе *in vitro*

Группы	Спонтанный blastogenesis		
	М± m, имп/мин	% относительно 1-ой гр.	% относительно 2-ой гр.
1	2	3	4
1.Контроль (без препаратов)	280±19,5	100	-
2.Тимоген (Тим)	351±26,9 *	125	100
3.Тим+ Zn	415±38,8 *	148	118
4.Тим+ Ni	319±9,7	114	91
5.Тим+ Cu	390±36,5 *	139	111
6.Тим+ Li	376±33,5 *	134	107
7.Тим+Mn	440±39,7 *	157	125
8.Тим+Co	375±34,1 *	134	107
9. Zn	270±24,7	96	77
10. Ni	275±26,1	98	78
11. Cu	305±29,8	109	87
12. Li	302±30,7	108	86

1	2	3	4
13. Mn	310±1,2	110	88
14. Co	272±26,5	97	77

Примечание: * достоверные различия с контролем (P<0,05); & - достоверные различия со 2 группой (Тимоген) (P<0,05)

Тимоген-пептид, на основе которого приготовлены металлокомплексы, обладает определенным стимулирующим действием на бластогенез, что в среднем по группе составляет 351±26,9 имп/мин и составляет 125% относительно группы контроля (P<0,05).

Соли металлов, использованных для приготовления металлопептидов, в изученной дозе практически не влияли на бластогенез (гр. 9-14).

Результаты исследования спонтанной бласттрансформации при культивировании *in vitro* показали, что 5 из 6 изученных металлопептидов достоверно стимулировали спонтанный бластогенез Т-лимфоцитов относительно контроля, в который препарат не вводили (Табл.1). Причем, наибольшая стимулирующая активность отмечена для комплекса Тимоген+Zn, который усиливал бласттрансформацию Т-клеток в 1,5 раза - до 415±38,8 имп/мин и Тимоген+ Mn - в 1,6 раза - до 440±39,7 имп/мин против 280±19,5 имп/мин в контроле (P<0,001).

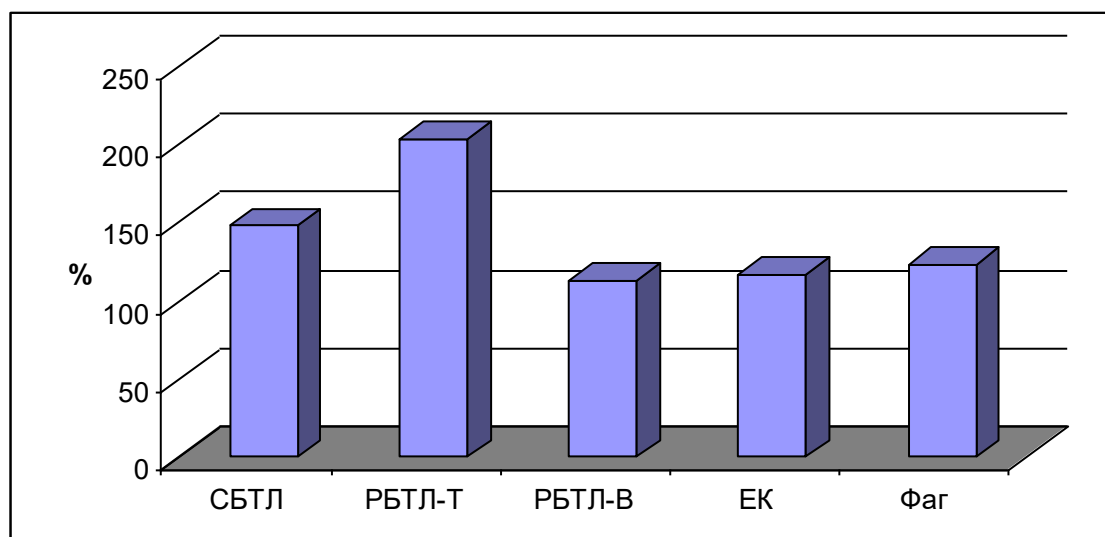


Рисунок 1 – Иммуностимулирующее действие комплексного соединения Тим+цинк на ключевые звенья иммунной системы - зрелые Т-, В-клетки, натуральные киллеры и фагоциты

При сравнении влияния металлопептидов относительно исходного пептида Тимогена был выявлен статистически значимый активирующий эффект только для комплекса Тимоген+Mn, который усиливал бластогенез Т-лимфоцитов в 1,3 раза, что составило 440±39,7 имп/мин по сравнению с Тимогеном 351±26,9 (P<0,05). Другие сочетания Тимогена с ионами металла не оказывали достоверного влияния на спонтанный лимфобластный ответ. Следовательно, нами обнаружен достоверный стимулирующий эффект на спонтанную бластную трансформацию лимфоцитов комплекса металлопептида, содержащего Mn по сравнению с действием исходного дипептида глутамил-триптофана (Тимогена) и соли Mn (группа 13).

Наиболее интересные данные были получены нами при исследовании костимулирующего влияния комплекса металлопептидов на ФГА-индуцированный бластогенез Т-лимфоцитов. Соли металлов также как в исследовании спонтанного бластогенеза не оказывали достоверного влияния на бластную трансформацию Т-лимфоцитов (гр. 9-14).

Таблица 2 – Влияние синтетических металлопептидов на митогениндуцированную бластную трансформацию Т-лимфоцитов человека в системе *in vitro*

Группы	ФГА-индуцированный бластогенез		
	М±m, тыс.имп/мин	% относительно 1-ой гр.	% относительно 2- ой гр.
1	2	3	4
1.Контроль (только митоген)	42,7±3,9	100	-
2.Тимоген	49,3±5,1	115	100
3.Тим+ Zn	86,8±7,4* &	203	176
4.Тим+ Ni	65,1±5,8* &	152	132
5.Тим+ Cu	74,9±6,9* &	175	152
6.Тим+ Li	61,1±5,8 *	143	124
7.Тим+Mn	89,2±9,1* &	209	181
8.Тим+Co	50,8±4,6	119	103
9. Zn	41,5±4,7	97	84
10. Ni	39,5±4,1	92	80
11. Cu	47,0±4,3	110	95
12. Li	44,2±4,1	104	90
13. Mn	41,2±3,9	96	84
14. Co	50,1±4,6	117	102

Примечание: * достоверные различия с контролем (P<0,05); & - достоверные различия с группой сравнения (Тимоген) (P<0,05 - P<0,001).

Тимоген при сокультивировании с ФГА *in vitro* не оказывал статистически значимого эффекта на процесс образования бластов, что связано с большими индивидуальными колебаниями изучаемого параметра. Присутствие ионов металлов Zn, Ni, Cu, Li, Mn в комплексных соединениях с дипептидом способствовало усилению ФГА-индуцированной бласттрансформации Т-лимфоцитов. Так, костимулирующая активность была обнаружена для всех соединений, за исключением Тимоген+Co. Причем, наибольшей активностью отличались комплексы Тимоген+Zn, который усилил бласттрансформацию практически в 1,8 раза по сравнению с Тимогеном (соответственно 86,8±7,4 против 49,3±5,1 тыс.имп/мин, P<0,001) и в 2 раза по сравнению с контролем (42,7±3,9, P<0,001).

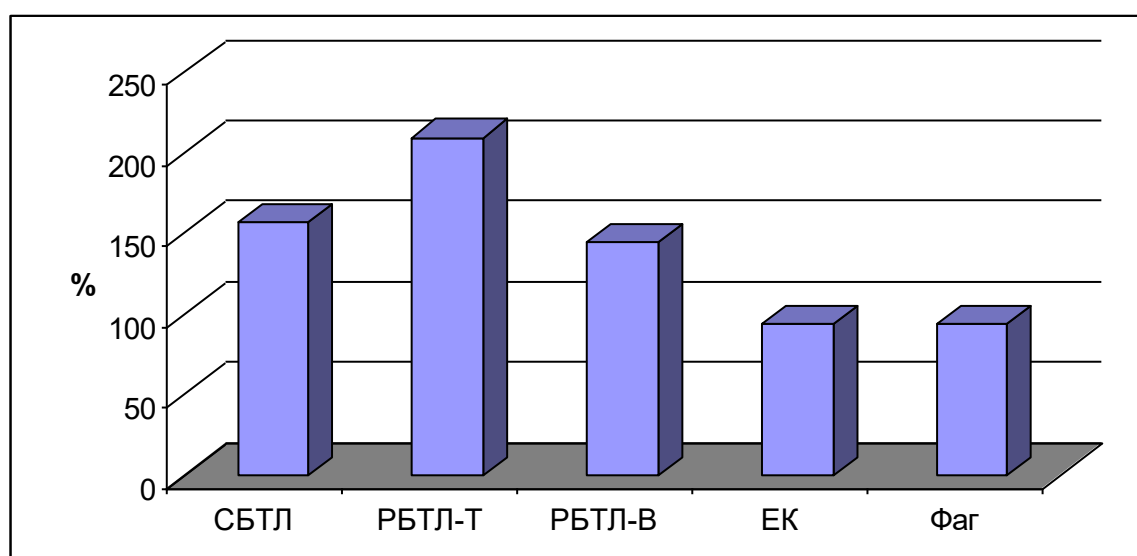


Рисунок 2 – Иммуностимулирующее действие комплексного соединения Тим+марганец на ключевые звенья иммунной системы - зрелые Т-, В-клетки, натуральные киллеры и фагоциты

Соединение с Mn способствовало повышению бластогенеза Т-лимфоцитов в 1,8 и 2,1 раза по сравнению с действием дипептида или митогена ($P < 0,001$, соответственно). Значительный костимулирующий эффект оказал также комплекс Тимоген+Cu. Соединение Co с глутамил-триптофаном не оказали иммуностимулирующего влияния на образование бластных форм лимфоцитов. Следовательно, по выраженности костимулирующего действия на ФГА- индуцированный Т-бластогенез металлопептиды распределились в следующей последовательности: $Mn \pm Zn \pm Cu$.

Результаты и обсуждения. Таким образом, сокультивирование лимфоцитов с комплексами металлопептидов показало, что Тимоген+Mn обладает стимулирующим действием на спонтанную пролиферацию, а соединения Тимогена с Mn, Zn, Cu и Ni костимулирующим эффектом на митогениндуцированную бласттрансформацию Т-лимфоцитов при сравнении с действием дипептида Тимогена. Полученные результаты свидетельствуют о том, что присоединение ионов металлов к тимическому синтетическому дипептиду глутамил-триптофану способствует усилению иммуностимулирующих свойств новых соединений, одним из механизмов действия которых является стимуляция пролиферации Т-лимфоцитов в системе *in vitro*.

Литература:

- [1] **Хаитов, Р.М.** Иммунология: учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 320 с.
- [2] **Москалев, А.В.** Инфекционная иммунология: уч. пособие. – СПб: «Фолиант», 2006. – 175 с.
- [3] **Земсков, А.М.** Клиническая иммунология: учебник / А.М.Земсков, Ф.М.Земсков, А.В. Караулов. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2005. – 320 с.
- [4] Иммунология и аллергология. Цветной атлас / Под. ред. А.А.Воробьева, А.С.Быкова, А.В. Караулова. – М.: «Практ. мед.», 2006. – 288 с.
- [5] Иммунология и аллергология для ЛОР - врачей. Руководство / Под. ред. Д.К.Новикова. – М.: «Мед. информ. агенство», 2006. – 512 с.
- [6] Аллергология и иммунология: реком. Для врачей / Под.ред. А.А.Баранова, Р.М.Хаитова. – 2-е изд., испрн. и доп. – М.: Союз педиатров России, 2010. – 252 с.
- [7] **Хаитов, Р.М.** Иммунология. Норма и патология: учебник / Р.М.Хаитов, Г.А.Игнатъев, И.Г.Сидорович. – изд. 3-е, перераб. и доп. – М., 2010 г. – 45с.
- [8] Аллергология и иммунология: нац. рук. / гл. ред. академ. РАН и РАМН Р.М. Хаитов, проф. Н.И.Ильина. – М.: «ГЭОТАР – Медиа», 2009. – 649 с. (5 экз.)
- [9] Основы клинической иммунологии; Пер с англ. – 5-е изд. – М.: «ГЭОТАР – Медиа», 2008. – 416 с.
- [10] Микробиология и иммунология для стоматологов: [пер. с англ.] / Под ред. Р.Дж.Ламонта, М.С.Лантц, Р.А.Берне, Д.Дж.Лебланка; пер. с англ. под ред. В.К. Леонтьева. – М.: Практическая медицина, 2010. – 504 с.: ил. (2 экз.)
- [11]. Иммунология: учебник/Р.М.Хаитов. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009. – 320 с. Иммунология: учеб. /Р.М.Хаитов. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2011 – 528 с.
- [12]. Иммунология: атлас / Р.М.Хаитов, А.А.Ярилин, Б.В.Пинегин. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2011. – 624 с.: ил.
- [13]. Клиническая иммунология и аллергология: рук. / Е.С.Белозеров, О.А.Митковская, К.В.Жданов, Ю.И.Буланьков. – Элиста: ЗАОр НПП "Джангар", 2011. – 160 с.: табл.
- [14]. Доказательная аллергология-иммунология /П.В.Колхир. – М.: Практическая медицина, 2010. - 528 с.: табл., ил.
- [15]. Наглядная аллергология /М.Рёкен, Г.Греверс, В.Бургдорф; пер. с англ. Н.А.Горенковой; под ред. Ю.А.Лысыкова, Т.П.Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 238 с.: табл., ил.
- [16]. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учеб. пособие / Р.М.Хаитов. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2013. – 280с.: табл., рис.
- [17]. Руководство по клинической иммунологии. Диагностика заболеваний иммунной системы: рук.для врачей/ Р.М.Хаитов, Б.В.Пинегин, А.А.Ярилин. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009. – 352 с.

- [18]. Иммунология: учеб. пособие для врачей / А.М.Земсков, В.А.Земскова, В.И.Попов [и др.]. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2013. – 594 с.: табл., рис. (1 экз.)
- [19]. Аллергология и иммунология: нац. рук. / гл. ред.: академик РАН и РАМН Р.М.Хайтов, проф. Н. И.Ильина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 649 с.: ил. + Вложено: компакт-диск
- [20]. Энциклопедический справочник оперативной информации по иммунологии, аллергологии и вакцинологии: учеб. Пособие для системы послевузовского доп. проф. образования врачей / А.М.Земсков, В.М.Земсков, Н.П.Мамчик [и др.]. – Воронеж : Типография Королева, 2011. – 428 с.: табл.
- [21]. Иммуноterapia: рук. для врачей/ под ред. Р.М.Хайтова, Р.И.Атауллаханова. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 670 с.: табл., ил. (2 экз.)

References:

- [1]. **Haitov, R.M.** Immunologiya: uchebnik dlya studentov medicinskih vuzov. – М.: GEOTAR – Media, 2006. – 320 s. [in Russian].
- [2]. **Moskaley, A.V.** Infekcionnaya immunologiya: uch. posobie. – SPb: «Foliant», 2006. – 175 s. [in Russian].
- [3]. **Zemskov, A.M.** Klinicheskaya immunologiya: uchebnik / A.M.Zemskov, F.M. Zemskov, A.V.Karaulov. – М.: «GOETAR-Media», 2005. – 320 s. [in Russian].
- [4]. Immunologiya i allergologiya. Cvetnoj atlas / Pod. red. A.A.Vorob'eva, A.S.Bykova, A.V.Karaulova. – М.: «Prakt. med.», 2006. – 288 s. [in Russian].
- [5]. Immunologiya i allergologiya dlya LOR- vrachej. Rukovodstvo / Pod. red. D.K.Novikova. – М.: «Med. inform. azenstvo», 2006. – 512 s. [in Russian].
- [6]. Allergologiya i immunologiya: rekom. Dlya vrachej / Pod. red. A.A.Baranova, R.M.Haitova. – 2-e izd., isprn. i dop. – М.: Soyuz pediatrov Rossii, 2010. – 252 s. [in Russian].
- [7]. **Haitov, R.M.** Immunologiya. Norma i patologiya: uchebnik / R.M.Haitov, G.A.Ignat'ev, I.G. Sidorovich. – izd. 3-e, pererab. i dop. – М., 2010 g.45-s. [in Russian].
- [8]. Allergologiya i immunologiya: nac. ruk. / gl. red. akad. RAN i RAMN R.M.Haitov, prof. N.I. Il'ina. – М.: «GOETAR – Media», 2009. – 649 s. (5 zcz.) [in Russian].
- [9]. Osnovy klinicheskoy immunologii; Per s angl. – 5-e izd. – М.: «GOETAR – Media», 2008. – 416 s. [in Russian].
- [10]. Mikrobiologiya i immunologiya dlya stomatologov: [per. s angl.] / Pod red. R.Dzh. Lamonta, M.S.Lantc, R.A.Berne, D.Dzh.Leblanka; per. s angl. pod red. V.K.Leont'eva. – М.: Prakticheskaya medicina, 2010. – 504 s.: il. (2 ekz.) [in Russian].
- [11]. Immunologiya: uchebnik/R.M.Haitov. – М.: GEOTAR-Media, 2009. – 320s. 12) Immunologiya: ucheb. /R.M.Haitov. – 2 – e izd., pererab. i dop. – М.: GEOTAR – Media, 2011. – 528 s. [in Russian].
- [12]. Immunologiya: atlas / R.M.Haitov, A.A.YArilin, B.V.Pinegin. – М.: GEOTAR – Media, 2011. – 624 s. : il. [in Russian].
- [13]. Klinicheskaya immunologiya i allergologiya : ruk. / E.S.Belozerov, O.A.Mitkovskaya, K.V.ZHDanov, YU.I.Bulan'kov. – Elista: ZAOr NPP "Dzhangar", 2011. – 160 s.: tabl. [in Russian].
- [14]. Dokazatel'naya allergologiya - immunologiya / P.V.Kolhir. – М.: Prakticheskaya medicina, 2010. – 528 s.: tabl., il. [in Russian].
- [15]. Naglyadnaya allergologiya / M.Ryoken, G.Grevers, V.Burgdorf ; per. s angl. N.A. Gorenkovej; pod red. YU.A.Lysikova, T.P.Mosolovoj. – М. : BINOM. Laboratoriya znaniy, 2013. – 238 s. : tabl., il. [in Russian].
- [16]. Immunologiya: struktura i funkcii immunnoj sistemy: ucheb. posobie / R.M.Haitov. – М.: GEOTAR-Media, 2013. – 280s. : tabl., ris. [in Russian].
- [17]. Rukovodstvo po klinicheskoy immunologii. Diagnostika zabojevanij immunnoj sistemy: ruk.dlya vrachej/ R.M.Haitov, B.V.Pinegin, A.A.YArilin. – М.: GEOTAR – Media, 2009. – 352 s. [in Russian].
- [18]. Immunologiya: ucheb.posobie dlya vrachej/A.M.Zemskov, V.A.Zemskova, V.I.Popov [i dr.]. – Voronezh: IPC «Nauchnaya kniga», 2013. – 594 s.: tabl., ris. (1 ekz.) [in Russian].
- [19]. Allergologiya i immunologiya : nac. ruk. / gl. red.: akad.RAN i RAMN R.M.Haitov, prof. N. I.Il'ina. – М.: GEOTAR-Media, 2009. – 649 s.: il. + Vlozheno:kompakt-disk [in Russian].
- [20]. Enciklopedicheskij spravochnik operativnoj informacii po immunologii, allergologii i vakcinologii: ucheb. Posobie dlya sistemy poslevuzovskogo dop. prof. obrazovaniya vrachej /

A.M.Zemskov, V.M.Zemskov, N.P.Mamchik [i dr.]. – Voronezh: Tipografiya Koroleva, 2011. – 428 s.: tabl. [in Russian].

[21]. Immunoterapiya : ruk. dlya vrachej/ pod red. R.M.Haitova, R.I.Ataullahanova. – M.: GEOTAR – Media, 2012. – 670 s.: tabl., il. (2 ekz.) [in Russian].

ИММУНДЫҚ ЖҮЙЕНІҢ НЕГІЗГІ БУЫНДАРЫНА - ЖЕТІЛГЕН Т-ЛИМФОЦИТТЕРГЕ-МЕТАЛЛОПЕПТИДТЕРДІҢ ИММУНОСТИМУЛЯЦИЯЛЫҚ ӘСЕРІ

Кахоров Б.А., биология ғылымдарының кандидаты, доцент

Мирзо Ұлықбек атындағы Өзбекстан ұлттық университеті, Ташкент қ., Өзбекстан

Андатпа. Мақалада классикалық митогендер-ФГА-ның Т-бластогенезге және PWM-нің В-бластогенезге әсері туралы зерттеу нәтижелері келтірілген. Олар зерттелетін препараттардың костимуляциялық әсерін тіркеу үшін оңтайлы емес дозаларда қолданылды. Лимфоциттердің функционалдық белсенділігінің өзгеруі өсірілген жасушалардың әлеуетті мүмкіндіктерін, олардың тимикалық металлопептидтердің әсерінен көбею және саралау қабілетін көрсетеді. Сонымен қатар, тимус пептидтерінің белсенділігін оларды металл иондарымен біріктіру арқылы арттыру мүмкіндігі белгілі бір теориялық және практикалық мәнге ие болуы мүмкін екендігі түсінікті. Синтетикалық металлопептидтер мен глутамил-триптофан пептидінің *in vitro* жүйесіндегі Т - лимфоциттердің функционалдық белсенділігіне әсері салыстырмалы бағаланды. Т-лимфоциттердің бластогенезін зерттеуге арналған материал 18-45 жас аралығындағы қайталама иммун тапшылығы бар 15 наукастың перифериялық қан мононуклеарлары болды. Нәтижелер металл иондарының тимикалық синтетикалық дипептид глутамил-триптофанға қосылуы жаңа қосылыстардың иммуностимуляторлық қасиеттерін арттыруға ықпал ететінін көрсетеді, олардың әсер ету механизмдерінің бірі *in vitro* жүйеде Т-лимфоциттердің пролиферациясын ынталандыру болып табылады.

Тірек сөздер: иммуностимулятор, иммуносупрессор, иммуномодулятор, антидене, лимфоцит.

OF THE IMMUNOSTIMULATORY EFFECT OF METAL PEPTIDES ON THE KEY LINKS OF THE IMMUNE SYSTEM - MATURE T-LYMPHOCYTES

Kakhorov B.A. candidate of biological sciences, associate professor

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent city, Uzbekistan.

Annotation. The article presents the results of studies of the influence of classical mitogens-PhGA on T-blastogenesis and PWM on B-blastogenesis. They were used in suboptimal doses in order to register the possible costimulating effect of the studied drugs. The change in the functional activity of T-lymphocytes demonstrates the potential of cultured cells, their ability to proliferate and differentiate under the influence of thymic metalloptides. At the same time, it is clear that the possibility of increasing the activity of thymus peptides by complexing them with metal ions may have a certain theoretical and practical significance. Comparative evaluation of the effect of synthetic metalloptides and glutamyl-tryptophan peptide on the functional activity of T-lymphocytes in the *in vitro* system. The peripheral blood mononuclears of 15 patients with secondary immunodeficiency aged 18-45 years served as the material for the study of T-lymphocyte blastogenesis. The results obtained indicate that the addition of metal ions to the thymic synthetic dipeptide glutamyl-tryptophan enhances the immunostimulating properties of new compounds, one of the mechanisms of action of which is the stimulation of T-lymphocyte proliferation in the system *in vitro*.

Keywords: immunostimulator, immunosuppressor, immunomodulator, antibodies, lymphocyte

ВНЕДРЕНИЕ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ШКОЛЬНОЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Радыгина В.В.¹, кандидат биологических наук, доцент
radygina@yandex.by <https://orcid.org/0000-0003-1270-9642>

Борщевская Е.В.², кандидат педагогических наук, доцент
elenabarshev@rambler.ru <https://orcid.org/0009-0002-8530-3010>

¹*Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Белоруссия*

²*Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь, г. Минск, Белоруссия*

Аннотация. В статье обоснована необходимость внедрения идей устойчивого развития в образование, раскрыты изменения в школьном биологическом образовании Республики Беларусь: модернизация цели, трансформация структуры и содержания, внедрение компетентного подхода. Раскрыта сущностная характеристика понятий «личностные и метапредметные компетенции», установлены структурные компоненты личностных и метапредметных компетенций учащихся в контексте идей устойчивого развития. Определены подходы и принципы формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся: компетентный (принцип социально-экологической мобильности личности, направленный на развитие способностей гибко ориентироваться в динамичных эколого-социо-экономических условиях); интегративный (принцип направленности целей и содержания школьного биологического образования на устойчивое развитие личности, позволяющий формировать личность, обладающую экологическим менталитетом и способную воплощать идеи устойчивого развития в жизнь); личностно ориентированный (принцип вариативности, направленный на выбор индивидуальной траектории и темпа взаимодействия с системой «природа – общество – человек»); деятельностный (принцип моделирования социо-эколого-биологических проблемных ситуаций, позволяющий воспроизводить процессы и предвидеть результаты взаимодействия человека с окружающим миром). Представлена разработанная структура методики формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития. Она включает в себя пять взаимосвязанных и взаимозависимых компонентов: целевой, содержательный, процессуальный, учебно-методический, критериально-оценочный. Все компоненты в предлагаемой структуре рассматриваются во взаимосвязи и взаимовлиянии, и обеспечивают функционирование, устойчивое единство и целостность образовательного процесса.

Ключевые слова: идеи устойчивого развития, учебный предмет, биология, личностные и метапредметные компетенции, интеграция.

Введение. Основным требованием белорусского общества к образовательному процессу является переход от традиционного предметно-ориентированного обучения к компетентно ориентированному, предусматривающему развитие личности учащегося и его способностей применять полученные знания и умения на практике, самостоятельно находить решения проблемных ситуаций. В связи с этим школьное биологическое образование в Республике Беларусь претерпевает значительные изменения: модернизируются его цели, трансформируются структура и содержание, внедряется компетентный подход, совершенствуются формы и методы обучения.

В 2021–2030 гг. в Республике Беларусь предполагается переход к новой парадигме образования: учение вместо обучения; не усвоение готовых знаний, а развитие у обучающихся способностей, дающих возможность самостоятельно их приобретать, творчески перерабатывать, создавать новое, внедрять его в практику и быть ответственным за свои действия. В Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года указывается на то, что «основной задачей этого этапа станет формирование личности с системным мировоззрением,

критическим, социально и экономически ориентированным мышлением и активной гражданской позицией» [10, с. 28]. В связи с этим предполагается обновление образовательных стандартов нового поколения, включая вопросы обучения устойчивому потреблению, здоровому образу жизни; создание условий для приобретения новых знаний и навыков, способствующих устойчивому развитию общества; развитие электронного образования, дистанционных интерактивных форм и методов обучения, включая выпуск электронных учебников и пособий.

При этом в современной педагогике складывается новое научное направление – «образование в интересах (для) устойчивого развития» (далее – ОУР). Его целью является формирование уподрастающего поколения умений ориентироваться в проблемных ситуациях разного уровня сложности, участвовать в планировании экологического, экономического и социального развития общества. Внедрение в процесс обучения биологии идей устойчивого развития способствует формированию у учащихся природосообразных потребностей, мотивов и установок, ценностного отношения к природе, своему здоровью и здоровью окружающих людей.

Образование способно изменить сознание подрастающего поколения, ориентируя его на сохранение природных и культурных ценностей, бережное и гуманное отношение к живым организмам, формирование духовно-нравственных ценностей. Отражение в содержании школьного биологического образования идей устойчивого развития становится важнейшим направлением модернизации системы общего среднего образования в Республике Беларусь [2].

Изменения, происходящие в эпоху устойчивого развития, предъявляют к содержанию школьного биологического образования особые требования. В сложившихся условиях возникла необходимость формирования у подрастающего поколения биологической грамотности и экологической культуры, экологического стиля мышления, основ здорового образа жизни, развития у учащихся нравственного, психологического и физического здоровья, личностных и метапредметных компетенций.

В своем исследовании мы сконцентрировали внимание на личностных и метапредметных компетенциях в контексте реализации идей устойчивого развития.

Одним из важнейших стратегических направлений развития школьного биологического образования является его способность формировать у учащихся личностные компетенции, отвечающие сегодняшним идеям устойчивого развития. Личностные компетенции обучающегося должны быть потенциально значимыми для индивидуума, способствовать развитию его самостоятельности и социальной адаптированности, умению прогнозировать и оценивать риски (природные, экологические, социальные и т. д.), участвовать в проведении экологической политики [15].

Личностные компетенции отражают психологическую, теоретическую и практическую готовность обучающегося ответственно относиться к окружающей среде, применять знания и умения в решении проблемных социо-эколого-биологических ситуаций. Нами было сформулировано определение понятия «личностные компетенции» учащихся – это знания, умения, мотивы и ценности, обеспечивающие реализацию личностного потенциала учащегося в современных эколого-социо-экономических условиях [3].

С учетом специфики учебного предмета «Биология», внедрения в содержание идей устойчивого развития, требований обучения, предъявляемых учащимся в образовательном процессе, и особенностей возраста обучающихся нами было сформулировано определение понятия «метапредметные компетенции» учащихся. *Метапредметные компетенции* представляют собой совокупность знаний, умений и способностей, направленных на овладение способами деятельности, применяемыми как в образовательном процессе, так и в повседневной жизни, позволяющих учащимся принимать обоснованные решения в проблемных социо-эколого-биологических ситуациях.

Нами выделены структурные компоненты личностных и метапредметных компетенций (в контексте устойчивого развития):

- 1) когнитивный (знания об идеях и целях устойчивого развития);
- 2) деятельностный (умения и способы деятельности, проявляемые в процессе деятельности);
- 3) мотивационно-ценностный (мотивация на цели устойчивого развития и ценностное отношение к себе, другим людям и окружающей среде) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Структурные компоненты личностных и метапредметных компетенций учащихся (в контексте идей устойчивого развития)

Каждый из критериев раскрывается посредством системы эмпирических показателей, отражающих степень сформированности отдельно взятого компонента. В качестве показателей выступают знания, умения, способности, мотивы, качества, отношения, ценности, потребности, опыт деятельности.

В процессе выявления критериев и показателей стала очевидной необходимость научного обоснования и разработки методики формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития.

В процессе формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития определяющее значение имеет выбор теоретико-методологических подходов (компетентностного, интегративного, деятельностного) и принципов.

В своем исследовании мы опираемся на основные положения компетентностного подхода, которые ориентированы на пересмотр отношения учителя к обучению учащихся. Этот подход должен привести к глобальным изменениям – от изменения сознания личности до изменения методики обучения. Компетентностный подход не только усиливает практикоориентированность образовательного процесса, но и расширяет его содержание компетенциями, которые обеспечивают учащимся независимость принятия решений в различных проблемных социо-эколого-биологических ситуациях.

Компетентностный подход, как утверждают исследователи (В.А.Болотов [4], А.А.Вербицкий [5], О.Л.Жук [60], А.В.Хуторской [7]), синтезирует все имеющиеся в арсенале современной педагогики дидактические подходы: системный, личностно ориентированный, деятельностный, развивающего обучения, интегративный. Его

назначение заключается в создании в учреждении общего среднего образования условий для развития у обучающегося способностей и умений самостоятельно делать правильный выбор и грамотно действовать в проблемных ситуациях.

Компетентностный подход направлен на реализацию лично ориентированной модели образования, повышение у учащегося уровня адаптивности к изменяющимся условиям, формирование у обучающихся социальной мобильности, приведение в соответствие индивидуальных потребностей и социально значимых интересов развития общества. И в этом плане позиции компетентностного подхода абсолютно адекватны целям и задачам ОУР.

Посредством анализа современных психолого-педагогических исследований в контексте компетентностного подхода нами определен *принцип социально-экологической мобильности личности*, который *направлен* на развитие у учащихся способностей адаптироваться к изменяющимся условиям жизни; *отражает* целостное и интегративное качество личности, позволяющее самостоятельно решать возникающие проблемные ситуации; *требует* самостоятельности, открытости новому опыту, мотивации к саморазвитию, быстрого принятия решений; *позволяет* адаптироваться в социуме и окружающей среде. Его реализации способствует разнообразие учебно-познавательной, проектной, исследовательской, коммуникативной деятельности [13].

Доминирующим фактором в формировании личности нового типа, по утверждению С.Б.Игнатова и В.А.Игнатовой, является интеграция (межпредметная, внутрипредметная, межличностная, внутриличностная). По их мнению, интеграция «...становится своеобразным императивом, без выполнения которого невозможно успешное и полноценное внедрение компетентностного подхода в образовательную практику» [8, с. 100].

Направленность интегративного подхода, заключается в формировании самосознания личности учащегося, его моральных норм; развитии исследовательских, коммуникативных, рефлексивных умений; воспитании лично значимых качеств личности.

На основе интегративного подхода выделен принцип направленности целей, задач и содержания школьного биологического образования на устойчивое развитие личности, который нацелен на развитие интеллектуального и нравственного потенциала личности; отражает систему взглядов и отношений личности к окружающему миру; требует равенства возможностей устойчивого развития личности, соблюдения прав на здоровую и деятельную жизнь в гармонии с природой; позволяет формировать личность новой генерации, обладающую экологическим менталитетом, способную воплощать идеи устойчивого развития в жизнь. Его реализации содействует содержание компетентностно ориентированных заданий, отражающих пути и средства решения проблемных социо-эколого-биологических ситуаций для обеспечения устойчивости природных систем (биосферы) на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.

Для его реализации учащимся предоставляется свобода выбора содержания и уровня сложности заданий, вида учебной деятельности (выполнение компетентностно ориентированных заданий, мини-проектов, проведение мини-исследований), форм организации деятельности (индивидуальная или групповая).

Основная идея *деятельностного подхода* связана с деятельностью как средством становления и развития субъектности личности, то есть человек способен выбирать, оценивать, программировать и конструировать те виды деятельности, которые удовлетворяют его потребности в саморазвитии и самореализации [14].

Реализация деятельностного подхода возможна при использовании *принципа моделирования социо-эколого-биологических проблемных ситуаций*, который *направлен* на проектную и исследовательскую деятельность, решение проблемных ситуаций; *отражает* отношение между природой, обществом и человеком; *требует* поиска, анализа, систематизации и применения необходимой информации при решении проблемных

ситуаций; *позволяет* воспроизводить реальные процессы и предвидеть результаты взаимодействия человека с окружающим миром. Он реализуется посредством усложнения проблемных ситуаций и заданий, а также содержания репродуктивной, продуктивной, проектной и исследовательской деятельности.

Таким образом, выделенные принципы определены в качестве методических инструментов, позволяющих реализовать ключевые идеи избранных в нашем исследовании подходов, направленных на формирование личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития.

Опираясь на научные исследования в области образования для устойчивого развития [9] и нормативные правовые документы Республики Беларусь [1; 100], можно утверждать, что содержание биологического образования и методика обучения должны быть направлены на развитие творческих качеств личности, ее способностей к самостоятельным действиям и решениям, к непрерывному обновлению знаний и формированию личностных и метапредметных компетенций. Это обуславливает интеграцию идей устойчивого развития в содержание учебного предмета «Биология», что предполагает отражение идей устойчивого развития в содержании учебной программы, методике и учебно-методическом обеспечении тенденций и тактики устойчивого развития природы и общества в условиях современных цивилизационных вызовов.

Анализ содержания образования по учебному предмету «Биология» учреждений общего среднего образования свидетельствует о том, что при изучении многих тем имеется возможность отображения эколого-экономических, социальных проблем и путей их решения. В содержании учебных программ по учебному предмету «Биология» опосредуются цели устойчивого развития, среди которых: формирование здорового образа жизни, способствующего сохранению физического и нравственного здоровья человека; формирование экологической культуры; развитие глубокого понимания красоты природы, способности беречь и приумножать эту красоту; формирование навыков самообразования и самореализации личности; развитие познавательных интересов к биологическим знаниям, стремления применять знания, умения и навыки на практике; формирование общечеловеческих ценностей – милосердия, сочувствия, отзывчивости, уважения, стремления приходить на помощь людям и животным; развитие способностей к самостоятельному решению жизненных проблем, с использованием социального опыта, а также собственного опыта учащихся, и т.д. [11].

Анализ содержания учебных программ по учебному предмету «Биология» для VI–IX классов учреждений общего среднего образования показывает, что в нем прямо или опосредованно присутствуют цели устойчивого развития. Например, взаимосвязанность и взаимозависимость всего живого на планете; значение биологического разнообразия в устойчивости окружающей среды; роль природной среды в жизни человека; воздействие человека на природную среду; питание и здоровье; сокращение биоразнообразия; рациональное использование биологических ресурсов; охрана растительного и животного мира и др.

Интеграцию идей устойчивого развития в содержание учебных программ по учебному предмету «Биология» можно рассматривать как способ достижения целей обучения и повышения интереса учащихся к глобальным проблемам человечества.

Мы согласны с мнением Н.В.Лихачевой, что «инструментом осуществления педагогической интеграции является содержание образования» [02, с. 110]. Структурными элементами содержания образования выступают система знаний об идеях устойчивого развития, усвоение которых обеспечивает формирование у учащихся целостного мировоззрения; творческая деятельность, предполагающая готовность к поиску решения проблем (глобальных, региональных, локальных), связанных с устойчивым развитием общества; опыт осуществления эмоционально-волевых отношений, который является необходимым условием формирования личностных ориентаций и приоритетов человека (его убеждений, идеалов, системы ценностей).

Резюмируя все вышесказанное, отметим, что *целью процесса интеграции* является установление связей между структурными компонентами содержания учебного предмета «Биология» и идеями устойчивого развития, направленными на формирование у учащихся личностных и метапредметных компетенций, системы ценностей и целостного мировоззрения.

Материалы и методы исследования. Нами разработана структура методики, отражающая процесс и результат формирования личностных и метапредметных компетенций (далее – ЛиМК) учащихся при обучении биологии. Она включает в себя пять взаимосвязанных и взаимозависимых компонентов: *целевой, содержательный, процессуальный, учебно-методический, критериально-оценочный*. Все компоненты в предлагаемой структуре рассматриваются во взаимосвязи взаимовлиянии, так как они обеспечивают функционирование, устойчивое единство и целостность образовательного процесса.

Структурные компоненты методики формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития, в которых определены содержание каждого компонента и функциональные связи между ними, представлены на рисунке 2.

Методика формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии представляет собой последовательную систему взаимосвязанных действий педагога и учащихся с использованием учебно-методического обеспечения, которая способствует переходу от традиционного предметно-ориентированного обучения к компетентно ориентированному, предусматривающему развитие личности учащегося, формирование его ценностно-мотивационной сферы, умения применять полученные знания на практике и в повседневной жизни.

Цель методики – формирование личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития во взаимосвязи их структурных компонентов: когнитивного, деятельностного, мотивационно-ценностного. Необходимо отметить, что процесс формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития имеет двойственный характер. С одной стороны, мы получаем оценку сформированности компонентов личностных и метапредметных компетенций каждого учащегося. С другой стороны, участники образовательного процесса приобретают дополнительную информацию о том, что, помимо знаний, умений и способностей, у обучающихся оценивается достижение определенных личностных и метапредметных результатов. Формирование личностных и метапредметных компетенций учащихся и их оценка осуществляются в условиях тесного сотрудничества всех участников образовательного процесса: педагогов, учащихся и их родителей.

В качестве ведущего системообразующего элемента методики формирования ЛиМК учащихся при обучении биологии в контексте идей устойчивого развития нами были определены три этапа последовательной организационно-педагогической работы: I – мотивационный, II – деятельностный; III – мониторинговый.

Первый этап – мотивационный. Его целевая установка заключается в создании условий, предполагающих: формирование у учащихся мотивации к сохранению собственного здоровья и познанию окружающего мира; освоение правил коммуникации и сотрудничества; реализацию целей устойчивого развития; участие в учебно-познавательной и проектно-исследовательской деятельности. Мотивы выполняют стимулирующую, мобилизирующую, побуждающую функции и представляют собой фактор формирования целостной личности учащегося. В нашем случае мотив является побудителем к деятельности. Для того чтобы учащийся включился в деятельность, необходимо, чтобы задачи, которые ставятся перед ним, были не только понятны, но и внутренне приняты им. Положительно мотивированный учащийся эффективнее реализует поставленные перед ним задачи, способен к саморазвитию и самореализации.

ЦЕЛЕВОЙ КОМПОНЕНТ	
Цель: формирование личностных и метапредметных компетенций учащихся	
Составляющие	Формулировка цели
Личностная	Формирование ценностей, качеств и отношений, обеспечивающих реализацию личностного потенциала учащегося
Метапредметная	Развитие умений и способов деятельности, применяемых в образовательном процессе и внеучебной деятельности, повседневной жизни, при решении возникающих проблемных социо-эколого-биологических ситуаций
СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ	
Содержание, направленное на решение проблемных социо-эколого-биологических ситуаций; реализацию целей устойчивого развития в повседневной жизни; понимание системы «природа – общество – человек» на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях	
ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ	
Методы и формы организации деятельности учащихся	
<i>Вид деятельности</i>	<i>Способы реализации</i>
Продуктивная	Выполнение заданий проблемного характера, анализ социо-эколого-биологических проблемных ситуаций; установление причинно-следственных связей и т. д.
Проблемно-поисковая	Нахождение нового и рационального решения социо-эколого-биологических проблемных ситуаций; установление глобальных взаимосвязей в экосистеме; применение биологических знаний и умений в незнакомой ситуации
Проектно-исследовательская	Осознание проблемной ситуации; поиск, отбор и систематизация информации; ресурсное обеспечение; выдвижение гипотез; последовательное выполнение проекта (исследования); доказательство выдвинутой гипотезы; оформление хода и результатов проекта (исследования); оценка процесса и результата проектно-исследовательской деятельности
Рефлексивно-оценочная	Осмысление и осознание собственных знаний, умений и способов деятельности; уровня метапредметных и личностных компетенций
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ	
<ul style="list-style-type: none"> • Дидактические материалы • Диагностические материалы • Дидактические сценарии уроков • Электронный образовательный ресурс • Методические рекомендации по использованию компетентностно ориентированных заданий, мини-проектов, мини-исследований 	
КРИТЕРИАЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЙ КОМПОНЕНТ	
Личностные компетенции	Метапредметные компетенции
<i>Критерии</i>	
Когнитивный, деятельностный, мотивационно-ценностный	
<i>Показатели</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Значимость личностных качеств для реализации целей устойчивого развития • Устойчивость интереса к личностному самосовершенствованию, здоровьесбережению, природосообразному мировоззрению • Изменение направленности ценностей, отношений, качеств личности 	<ul style="list-style-type: none"> • Количество выполненных заданий и уровень их сложности • Полнота и глубина, последовательность и логичность ответов • Использование межпредметных связей • Использование различных источников информации • Выбор способа решения биологических и ситуационных задач
<i>Результат сформированности компетенций</i>	
Уровни: низкий, ниже среднего, средний, выше среднего, высокий	

Рисунок 2 – Структура методики формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития

Выделение мотивационного этапа обусловлено тем, что от мотивационной сферы зависит успешность различных видов деятельности, которые применяются при формировании ЛиМК. На мотивационном этапе задача педагога заключается в постоянном мотивировании обучающихся к деятельности, так как мотивация – компонент, являющийся внутренним побуждением человека к деятельности.

Мотивационный этап процесса формирования ЛиМК предполагает специально организованную деятельность учителя: введение учащихся в учебно-познавательную деятельность; создание стойкой, положительной мотивации к обучению; выявление степени сформированности учебных умений и способностей; определение для учащихся основных направлений работы по активизации познавательного интереса; создание условий для осознания и осмысления различных видов информации.

Продолжительность данного этапа регулирует учитель с учетом особенностей класса и возраста учащихся. Временной период может варьироваться от одной недели до месяца.

С учетом выявленных особенностей определяется содержание организационно-педагогической работы, которое включает как индивидуальную, так и групповую работу по формированию наиболее проблематичных структурных компонентов ЛиМК; формированию идейных (связанных с мировоззрением), нравственных (основанных на нравственных нормах и принципах), социальных (долг, ответственность, понимание социальной значимости учения, стремление быть интересным другим людям) и деятельностных (основанных на разнообразных видах деятельности учащегося: познавательной, здоровьесберегающей, духовно-мировоззренческой, продуктивной, практической, проектно-исследовательской, информационно-коммуникационной и др.) мотивов.

Наиболее эффективными на первом этапе работы являются методы стимулирования мотивации поведения (убеждение, побуждение, поощрение, субъективно-прагматический, создание ситуаций эмоционально-нравственных переживаний); методы стимулирования мотивации деятельности (эмоциональное стимулирование, соревнование, развитие познавательного интереса).

Второй этап – деятельностный. Его назначение заключается во включении учащихся в учебно-познавательную и проектно-исследовательскую деятельность посредством выполнения учащимися компетентностно ориентированных заданий, мини-проектов, мини-исследований. Он предполагает самостоятельный поиск решения проблемных социо-эколого-биологических ситуаций и осмысление полученных результатов. Предусматривает внедрение в образовательный процесс разработанного учебно-методического обеспечения формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте идей устойчивого развития.

Содержание деятельностного этапа методики опирается на использование широкого спектра методов и форм работы. Деятельностный этап предполагает сочетание фронтальной, коллективной и индивидуальной форм организации деятельности учащихся. Учителю (тьютору) необходимо создать положительную эмоциональную атмосферу учебного сотрудничества, ситуацию успеха для каждого учащегося, организовать взаимопомощь, активно вовлекать учащихся в обсуждение проблем устойчивого развития, способствовать пониманию значимости устойчивого развития для каждого человека и человечества в целом.

Специфика работы учащихся на данном этапе заключается в последовательном увеличении доли самостоятельной учебно-познавательной деятельности. При этом деятельность учителя предполагает тьюторское педагогическое сопровождение учебно-познавательной деятельности учащегося.

Особенности формирования ЛиМК учащихся при обучении биологии в контексте идей устойчивого развития отражены в дидактических сценариях уроков, которые имеют следующие требования:

– четкое формулирование обучающих, воспитательных и развивающих целей, отражающих взаимосвязь личностных и метапредметных результатов с идеями устойчивого развития;

– определение места темы программы и урока в общей системе формирования личностных и метапредметных компетенций;

– распределение содержания учебного материала по темам уроков в соответствии с требованиями учебной программы, поставленными задачами и временем изучения;

– выбор методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих познавательную активность учащихся, сочетание индивидуальной, групповой и фронтальной форм организации деятельности учащихся;

– моделирование проблемных социо-эколого-биологических ситуаций.

Реализация разработанной методики осуществляется через решение проблемных, нестандартных социо-эколого-биологических ситуаций, которые являются также и учебными. Подобные ситуации ориентируют обучающихся на их исследование, поиск необходимой информации для их разрешения; активизируют эмоциональный отклик на содержание проблемной ситуации; мотивируют на сохранение своего здоровья и здоровья окружающих людей; способствуют целостному восприятию окружающего мира; мотивируют на осуществление ежедневных действий по достижению целей устойчивого развития и позитивное отношение к идеям устойчивого развития.

Третий этап – мониторинговый. Его основное предназначение – создание условий для осмысления результатов практической, продуктивной, познавательной и проектно-исследовательской деятельности; диагностика учителем сформированности у учащихся личностных и метапредметных компетенций; рефлексия учащимися личных достижений. Продолжительность мониторингового этапа не должна превышать один месяц.

Одними из ключевых направлений деятельности педагога на заключительном этапе являются:

– диагностика (выявление уровня) сформированности личностных и метапредметных компетенций учащихся;

– сбор информации о протекающих изменениях в знаниях, умениях, способностях обучающихся и на ее основе разработка плана индивидуальной и дифференцированной работы по повышению уровня сформированности личностных и метапредметных компетенций;

– своевременное выявление пробелов в предметных, метапредметных, личностных результатах учащихся и организация последовательной работы по ликвидации обнаруженных проблем.

Для реализации методики требуется специально разработанное учебно-методическое обеспечение, которое является педагогическим средством для формирования, поэтапного развития и диагностики личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития. Рассмотрим структурные элементы учебно-методического обеспечения, которое включает:

1) учебное пособие с дидактическими сценариями уроков по биологии для учителей учреждений общего среднего образования, нацеленное на развитие межпредметных связей на разных этапах урока;

2) учебно-методические пособия с методическими рекомендациями по особенностям преподавания учебного предмета «Биология», предназначенные для учителей учреждений общего среднего, содержащее материалы, способствующие формированию личностных и метапредметных компетенций учащихся и усвоению идей устойчивого развития в образовательном процессе;

3) дидактические материалы, представленные компетентностно ориентированными заданиями, которые направлены на формирование у учащихся личностных и метапредметных компетенций в контексте реализации идей устойчивого развития;

4) диагностические материалы, направленные на определение степени проявления ценностных ориентиров личности и уровня сформированности метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии; диагностический инструментарий сформированности личностных и метапредметных компетенций учащихся, представленный комплексом обобщенных компетентностно ориентированных заданий.

Отличительной особенностью учебно-методического обеспечения является органическая взаимосвязь всех его компонентов, разных по сложности, способу использования, особенностям строения, характеру воздействия и др. Для его разработки на основе проведенного анализа содержания учебных программ было определено то содержание учебного предмета «Биология», которое отражает прямо или опосредованно цели устойчивого развития.

Специфика методики формирования метапредметных и личностных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития определяется:

- социально-личностной направленностью процесса обучения посредством привлечения учащихся к выявлению и решению проблемных социо-эколого-биологических ситуаций в регионе проживания и современном мире;

- обеспечением вариативности процесса обучения посредством использования различных типов и уровней компетентностно ориентированных дидактических и диагностических заданий;

- включением учащихся в продуктивную и проектно-исследовательскую деятельность;

- метапредметными и личностными результатами по каждому разделу учебной программы, теме урока и отдельным вопросам компетентностно ориентированных заданий во взаимосвязи с учебной программой по биологии;

- предоставлением учащимся возможности выбора уровня заданий, вида учебно-познавательной деятельности (выполнение практико-ориентированных заданий, мини-проектов, мини-исследований) на уроках, во внеучебной и досуговой деятельности;

- преобладанием тьюторской (наставнической) функции учителя над информационной;

- направленностью на развитие самооценки и рефлексии учащихся на всех этапах урока и выполнения компетентностно ориентированных заданий.

Результаты и обсуждения. Таким образом, в ходе исследования осуществлены теоретико-методологическое обоснование и разработка учебно-методического обеспечения формирования личностных и метапредметных компетенций у учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития:

- Определены *теоретико-методологические основания формирования личностных и метапредметных компетенций у учащихся* при обучении биологии. Уточнены *понятия о личностных и метапредметных компетенциях.*

- Выявлены *дидактические возможности содержания учебного предмета «Биология» для формирования у учащихся личностных и метапредметных компетенций* в условиях реализации идей устойчивого развития. Обоснована *сущность реализации идей устойчивого развития в школьном биологическом образовании*, заключающаяся в отражении в содержании учебного предмета «Биология» современных тенденций устойчивого развития природы и общества в условиях возможных цивилизационных вызовов. Определена *цель* процесса интеграции, заключающаяся в установлении связей между структурными компонентами содержания учебного предмета и идеями устойчивого развития, направленных на формирование у учащихся личностных и метапредметных компетенций.

- Определены *подходы и принципы* формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся: компетентностный (*принцип социально-экологической мобильности личности*, направленный на развитие способностей гибко ориентироваться в динамичных

эколого-социо-экономических условиях); интегративный (*принцип направленности целей и содержания школьного биологического образования на устойчивое развитие личности*, позволяющий формировать личность, обладающую экологическим менталитетом и способную воплощать идеи устойчивого развития в жизнь); личностно ориентированный (*принцип вариативности*, направленный на выбор индивидуальной траектории и темпа взаимодействия с системой «природа – общество – человек»); деятельностный (*принцип моделирования социо-эколого-биологических проблемных ситуаций*, позволяющий воспроизводить процессы и предвидеть результаты взаимодействия человека с окружающим миром).

– Разработана *методика формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии в контексте реализации идей устойчивого развития*, состоящая из трех этапов: *мотивационного* (создание условий для формирования у учащихся мотивации к сохранению собственного здоровья и познанию окружающего мира; освоения правил коммуникации и сотрудничества; реализации целей устойчивого развития; участия в учебно-познавательной и проектно-исследовательской деятельности); *деятельностного* (включение учащихся в учебно-познавательную и проектно-исследовательскую деятельность посредством выполнения обучающимися компетентностно ориентированных заданий, мини-проектов, мини-исследований. Предполагает самостоятельный поиск решения проблемных социо-эколого-биологических ситуаций и осмысление полученных результатов); *мониторингового* (диагностика учителем уровня сформированности у учащихся личностных и метапредметных компетенций, а также рефлексия учащимися личных достижений).

– Создано и внедрено в образовательный процесс учреждений общего среднего образования *учебно-методическое обеспечение формирования личностных и метапредметных компетенций учащихся при обучении биологии*, которое является комплексным средством развития и диагностики указанных компетенций, используется на всех этапах обучения и включает следующие структурные элементы: *дидактические сценарии уроков*, нацеленные на развитие межпредметных связей на разных этапах урока; *учебно-методические пособия*, способствующие формированию метапредметных компетенций учащихся; *дидактические материалы*, включающие компетентностно ориентированные задания по формированию у учащихся личностных и метапредметных компетенций; *диагностические материалы* для изучения состояния личностных и метапредметных компетенций и их структурных компонентов.

Литература:

[1] Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экон. бюл. науч.-исслед. ин-та М-ваэкон. Респ. Беларусь, – 2015. – № 4. – С. 6–99 с.

[2] **Борщевская, Е.В.** Особенности интеграции идей устойчивого развития в содержание учебной программы по учебному предмету «Биология» / Е.В.Борщевская // Шамовские педагогические чтения научной школы управления образовательными системами «Современные векторы развития образования: актуальные проблемы и перспективные решения»: сб. ст. XI Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 25 янв. 2019 г. в 2 ч. / Моск. пед. гос. ун-т, Междунар. акад. наук пед. образования. – М., 2019. – Ч. 2. – С. 249–251.

[3] **Радыгина, В.В.** Формирование личностных компетенций у учащихся при обучении биологии на II ступени общего среднего образования / В.В.Радыгина, Е.В.Борщевская // Педагогическая наука и образование, – 2021. – № 2 (35). – С. 49–61.

[4] **Болотов, В.А.** Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А.Болотов, В.В.Сериков // Педагогика, – 2003. – № 10. – С. 8–14.

[5] **Вербицкий, А.А.** Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А.А.Вербицкий, О.Г.Ларионова. – М.: Логос, 2015. – 334 с.

[6] **Жук, О.Л.** Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход / О.Л.Жук. – Минск : РИВШ, 2009. – 336 с.

- [7] **Хуторской, А.В.** Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Адукацыя і выхаванне, – 2004. – № 3. – С. 3–9.
- [8] **Игнатов, С.Б.** Интегративный подход в моделировании современного образования / С.Б.Игнатов, В.А.Игнатова // Вестн. МГГУ им. М.А.Шолохова. Соц.-экол. Технологии, – 2013. – № 1. – С. 99–105.
- [9] Образование в интересах устойчивого развития в Беларуси: теория и практика / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка, Ассоциация «Образование для устойчивого развития». – Минск : В.И.З.А. Групп, 2015. – 143 с.
- [10] Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь ; редкол.: Я.М.Александрович [и др.]. – Минск: Юнипак, 2004. – 202 с.
- [11] **Борщевская, Е.В.** Интеграция идей устойчивого развития в содержание учебного предмета «Биология» на II ступени общего среднего образования / Е.В.Борщевская // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации : сб. науч. тр. XII Междунар. науч.-практ. конф. «Шамовские педагогические чтения научной школы управления образовательными системами», Москва, 25 янв. 2020 г.: в 2 ч. / Междунар. акад. наук пед. образования. – М., 2020. – Ч. 2. – С. 560–562.
- [12] **Лихачева, Н.В.** Интеграция содержания образования как педагогическая проблема / Н. В. Лихачева // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та, – 2012. – № 5. – С. 108–113.
- [13] **Зимняя, И.А.** Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования (теоретико-методологический аспект) / И.А.Зимняя // Высш. образование сегодня, – 2006. – № 8. – С. 20–26.
- [14] **Талызина, Н.Ф.** Сущность деятельностного подхода в психологии / Н.Ф.Талызина // Методология и история психологии, – 2007. – Т. 2, № 4. – С. 157–162.
- [15] **Юсупова, Т.Г.** Формирование социально-личностной компетенции учащихся в педагогическом процессе школы / Т.Г.Юсупова // Вестн. Ленинград. гос. ун-та им. А.С.Пушкина, – 2015. – № 2. – С. 13–21.

References:

- [1] Nacional'naya strategiya ustojchivogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na period do 2030 goda // Ekon. byul. nauch.-issled. in-ta M-va ekon. Resp. Belarus', – 2015. – № 4. – S. 6–99 s.
- [2] **Borshchevskaya, E.V.** Osobennosti integracii idej ustojchivogo razvitiya v sodержanie uchebnoj programmy po uchebnomu predmetu «Biologiya» / E.V.Borshchevskaya // SHamovskie pedagogicheskie chteniya nauchnoj shkoly upravleniya obrazovatel'nymi sistemami «Sovremennye vektory razvitiya obrazovaniya: aktual'nye problemy i perspektivnye resheniya» : sb. st. XI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Moskva, 25 yanv. 2019 g. v 2 ch. / Mosk. ped. gos. un-t, Mezhdunar. akad. nauk ped. obrazovaniya. – M., 2019. – CH. 2. – S. 249–251.
- [3] **Radygina, V.V.** Formirovanie lichnostnyh kompetenciju uchashchihsya pri obuchenii biologii na II stupeni obshchego srednego obrazovaniya / V.V.Radygina, E.V.Borshchevskaya // Pedagogicheskaya nauka i obrazovanie, – 2021. – № 2 (35). – S. 49–61.
- [4] **Bolotov, V.A.** Kompetentnostnaya model': ot idei k obrazovatel'noj programme / V.A.Bolotov, V.V.Serikov // Pedagogika, – 2003. – № 10. – S. 8–14.
- [5] **Verbickij, A.A.** Lichnostnyj i kompetentnostnyj podhody v obrazovanii: problemy integracii / A.A.Verbickij, O.G.Larionova. – M.: Logos, 2015. – 334 s.
- [6] **Zhuk, O.L.** Pedagogicheskaya podgotovka studentov: kompetentnostnyj podhod / O.L.ZHuk. – Minsk : RIVSH, 2009. – 336 s.
- [7] **Hutorskoj, A.V.** Klyuchevye kompetencii kak komponent lichnostno orientirovannoj paradigmy obrazovaniya / A.V.Hutorskoj // Adukacyya i vyhаванне, – 2004. – № 3. – S. 3–9.
- [8] **Ignatov, S.B.** Integrativnyj podhod v modelirovanii sovremennogo obrazovaniya / S.B.Ignatov, V.A.Ignatova // Vestn. MGGU im. M.A.SHolohova. Soc.-ekol. Tekhnologii, – 2013. – № 1. – S. 99–105.
- [9] Образование в интересах устойчивого развития в Беларуси: теория и практика / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка, Ассоциация «Образование для устойчивого развития». – Минск: В.И.З.А. Групп, 2015. – 143 с.
- [10] Nacional'naya strategiya ustojchivogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na period do 2020 goda / Nac. komis. po ustojchivomu razvitiyu Resp. Belarus'; redkol.:

YA.M. Aleksandrovich [i dr.]. – Minsk : YUnipak, 2004. – 202 s.

[11] **Borshchevskaya, E.V.** Integraciya idej ustojchivogo razvitiya v sodержanie uchebnogo predmeta «Biologiya» na II stupeni obshchego srednego obrazovaniya / E. V. Borshchevskaya // Gorizonty i riski razvitiya obrazovaniya v usloviyah sistemnyh izmenenij i cifrovizacii : sb. nauch. tr. XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «SHamovskie pedagogicheskie chteniya nauchnoj shkoly upravleniya obrazovatel'nymi sistemami», Moskva, 25 yanv. 2020 g. : v 2 ch. / Mezhdunar. akad. nauk ped. obrazovaniya. – M., 2020. – CH. 2. – S. 560–562.

[12] **Lihacheva, N.V.** Integraciya sodержaniya obrazovaniya kak pedagogicheskaya problema / N. V. Lihacheva // Vesn. Viceb. dzyarzh. un-ta, – 2012. – № 5. – S. 108–113.

[13] **Zimnyaya, I.A.** Kompetentnostnyj podhod. Kakovo ego mesto v sisteme sovremennyh podhodov k problemam obrazovaniya (teoretiko-metodologicheskij aspekt) / I.A.Zimnyaya // Vyssh. obrazovanie segodnya, – 2006. – № 8. – S. 20–26.

[14] **Talyzina, N.F.** Sushchnost' deyatelnostnogo podhoda v psihologii /N.F.Talyzina// Metodologiya i istoriya psihologii, – 2007. – T. 2, № 4. – S. 157–162.

[15] **Yusupova, T.G.** Formirovanie social'no-lichnostnoj kompetencii uchashchihsya v pedagogicheskom processe shkoly / T.G. Yusupova // Vestn. Leningrad. gos. un-ta im. A.S. Pushkina, – 2015. – № 2. – S. 13–21.

МЕКТЕПТЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМГЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ ИДЕЯЛАРЫН ЕНГІЗУ: БЕЛАРУСЬ РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТӘЖІРИБЕСІ

Радыгина В.В.¹, биология ғылымдарының кандидаты, доцент
Борщевская Е.В.², педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент

¹ «Максим Танк атындағы Белорус мемлекеттік педагогикалық университеті» білім беру мекемесі, Минск қ., Беларусь

² «Ұлттық білім беру институты» Беларусь Республикасы білім министрлігінің ғылыми-әдістемелік мекемесі, Минск қ., Беларусь

Андатпа: Мақалада білімге тұрақты даму идеяларын енгізу қажеттілігінің негіздемесі көрсетілген, Беларусь Республикасының мектептегі биологиялық біліміндегі өзгерістер ашылды: мақсатын жаңғырту, құрылымы мен мазмұнын өзгерту, құзыреттілік тәсілін енгізу. "Жеке және мета-пәндік құзыреттіліктер" ұғымдарының маңызды сипаттамасы ашылды, тұрақты даму идеялары аясында оқушылардың жеке және мета-пәндік құзыреттіліктерінің құрылымдық компоненттері анықталды. Оқушылардың жеке және мета-пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың тәсілдері мен принциптері анықталды: құзыреттілік (динамикалық экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жағдайда икемді бағдарлау қабілеттерін дамытуға бағытталған тұлғаның әлеуметтік-экологиялық ұтқырлығы қағидаты); интегративті (мектептегі биологиялық білім берудің мақсаттары мен мазмұнын тұлғаның тұрақты дамуына бағыттау қағидаты, экологиялық менталитетке ие және қабілетті тұлғаны қалыптастыруға мүмкіндік беретін тұрақты даму идеяларын жүзеге асыру); жеке тұлғаға бағытталған ("табиғат – қоғам – адам" жүйесімен өзара әрекеттесудің жеке траекториясы мен қарқынын таңдауға бағытталған вариация принципі); белсенділік (процестерді жаңғыртуға және адамның қоршаған әлеммен өзара әрекеттесу нәтижелерін болжауға мүмкіндік беретін әлеуметтік-экологиялық-биологиялық проблемалық жағдайларды модельдеу принципі). Тұрақты даму идеяларын іске асыру контекстінде Биологияны оқыту кезінде оқушылардың жеке және мета-пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыру әдістемесінің әзірленген құрылымы ұсынылған. Ол өзара байланысты және өзара тәуелді бес компонентті қамтиды: мақсатты, мазмұнды, іс жүргізу, оқу-әдістемелік, критериалды-бағалау. Ұсынылған құрылымдағы барлық компоненттер өзара байланыс пен өзара әсерде қарастырылады және білім беру процесінің жұмыс істеуін, тұрақты бірлігі мен тұтастығын қамтамасыз етеді.

Тірек сөздер: тұрақты даму идеялары, оқу пәні, биология, жеке және мета-пәндік құзыреттіліктер, интеграция.

IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IDEAS IN SCHOOL BIOLOGY EDUCATION: EXPERIENCE OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Radyhina V.V.¹, candidate of biological sciences, associate professor
Borshchevskaya E.V.², candidate of pedagogical sciences, associate professor

¹*Educational Institution "Maxim Tank Belarusian State Pedagogical University", Minsk city, Belarus*

²*Scientific and Methodological Institution "National Institute of Education" of the Ministry of Education of the Republic of Belarus, Minsk city, Belarus*

Annotation. The article substantiates the need to introduce the ideas of sustainable development into education, changes in school biological education of the Republic of Belarus are revealed: modernization of the goal, transformation of the structure and content, introduction of the competence approach. The essential characteristic of the concepts of "personal and metasubject competencies" is revealed, the structural components of personal and metasubject competencies of students in the context of sustainable development ideas are established. The approaches and principles of the formation of personal and meta-subject competencies of students are defined: competence-based (the principle of socio-ecological mobility of the individual, aimed at developing the ability to flexibly navigate in dynamic ecological, socio-economic conditions); integrative (the principle of the orientation of the goals and content of school biological education on the sustainable development of the individual, allowing to form a personality with an ecological mentality and capable implement the ideas of sustainable development into life); personality-oriented (the principle of variability, aimed at choosing an individual trajectory and pace of interaction with the "nature – society - man" system); activity-based (the principle of modeling socio-ecological-biological problem situations, allowing to reproduce the processes and anticipate the results of human interaction with the outside world). The developed structure of the methodology for the formation of personal and meta-subject competencies of students in teaching biology in the context of the implementation of the ideas of sustainable development is presented. It includes five interrelated and interdependent components: target, substantive, procedural, educational and methodological, criteria and evaluation. All components in the proposed structure are considered in interrelation and mutual influence, and ensure the functioning, sustainable unity and integrity of the educational process.

Keywords: ideas of sustainable development, academic subject, biology, personal and meta-subject competencies, integration

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОЛОСАХ НАСЕЛЕНИЯ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шарипова Б.У.¹, магистр экологии, старший преподаватель
oralovna82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2182-8977>

Какабаев А.А.¹, кандидат биологических наук, ассоц. профессор
anuarka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3825-0625>

Барановская Н.В.², доктор биологических наук, профессор
nata@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3729-800X>

Курманбаев Р.Х.³ кандидат биологических наук., ассоц. профессор
rakhat72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0299-3494>

Избасарова Ж.Ж.³ магистр биологии, старший преподаватель
janar_7370@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3004-6352>

¹*Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова, г.Кокшетау, Казахстан*

²*Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

³*Кызылординский университет им Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан*

Аннотация. Кызылординская область, расположенная в центре Казахстана, является одним из уникальных регионов с богатым природным наследием. Однако, несмотря на ее красоту и изобилие ресурсов, обнаружено присутствие тяжелых металлов в волосах населения этого района. Методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) нами был исследован состав волос у «условно здоровых» людей Кызылординской области на наличие и концентрацию тяжелых металлов (Cr, Cu, Zn, As, Cd, Hg, Pb). В качестве объекта исследования были взяты волосы, так как они являются депонирующей средой, в структуре которой в высоких концентрациях накапливаются химические элементы. В результате исследования по суммарному показателю загрязнения выявлено, что в волосах жителей с. Шиели и г.Байконыр идет максимальное накопление тяжелых металлов. В статье также описывается как положительное, так и отрицательное влияние тяжелых металлов на организм человека, выявлены населенные пункты с максимальными значениями содержания в волосах исследуемых химических элементов. Наличие вышеперечисленных химических элементов объясняется как антропогенной нагрузкой, так и геологической составляющей региона. В целях снижения воздействия тяжелых металлов на население Кызылординской области, необходима разработка и внедрение строгих экологических норм, модернизация систем очистки промышленных выбросов и методов глубокой очистки водоемов.

Ключевые слова: тяжелые металлы, микроэлементы, загрязнение окружающей среды, атомно-абсорбционный анализ.

Введение. Тяжелые металлы – это металлы, которые обладают высокой плотностью и токсичностью. Они могут быть представлены такими элементами, как свинец, кадмий, ртуть, медь и цинк. Обычно, эти металлы проникают в окружающую среду из различных источников, таких как промышленность, автомобильные выбросы, использование пестицидов и горнодобывающая деятельность.

Одной из главных причин присутствия тяжелых металлов в волосах населения Кызылординской области является деятельность промышленных предприятий и большое количество горнодобывающих предприятий в этом районе. Эти деятельности значительно повышают уровень загрязнения окружающей среды и приводят к накоплению токсичных веществ в почве, воде и воздухе в последствии попадая в пищевые продукты, что представляет собой серьезную проблему для здоровья человека [1-4].

Токсичные металлы, попадая в организм через пищу, воду и воздух, могут нанести серьезный вред здоровью человека. Они имеют способность накапливаться в органах и тканях, что может привести к различным заболеваниям. Например, свинец может негативно повлиять на нервную систему и кровеносные сосуды, ртуть может вызвать нарушения в

работе щитовидной железы [5], а кадмий может привести к проблемам со здоровьем почек [6].

Постоянный контакт с тяжелыми металлами может способствовать развитию хронических заболеваний и снижению качества жизни людей, проживающих в Кызылординской области. Поэтому, важно проводить систематические контрольные исследования, мониторинг уровня загрязнения окружающей среды и меры по уменьшению выбросов токсичных веществ.

Некоторые из тяжелых металлов, такие как Zn, Cu и Cr, незаменимы и играют ключевую роль в различных окислительно-восстановительных процессах живых организмов. В то время как другие, такие как Pb, Cd, Hg не имеют значимой биологической функции и могут быть очень опасны даже в очень низких дозах [7].

Для снижения воздействия тяжелых металлов на население Кызылординской области, необходимо разработать и внедрить строгие экологические нормы и стандарты, совершенствовать систему очистки промышленных выбросов и применять методы глубокой очистки водоемов. Помимо этого, активные экологические кампании, ориентированные на поднятие осведомленности жителей населения об опасности тяжелых металлов и способы их снижения, также имеют важное значение.

В целом, проблема наличия тяжелых металлов в организме людей, проживающих в Кызылординской области, требует немедленных и энергичных мер для снижения их воздействия на здоровье жителей. Координация усилий со стороны правительства, научного сообщества и общественности позволит сделать этот регион экологически безопасным и обеспечить благополучие его населения.

Материалы и методы исследования. Исследование волос проводили в период с 2018 по 2022 г. Отбор проб проводился на территории Кызылординской области. Всего исследовано 53 образца. В выборку были включены люди, постоянно проживающие на изучаемой территории без хронических и острых заболеваний, не имеющих вредных привычек. Отбор волос проводился согласно методике рекомендованной МАГАТЭ, апробированная и показавшая высокую результативность [8]. Методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) было определено содержание семи химических элементов. Работа выполнялась в Проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии Томского политехнического университета. Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью программ Microsoft Excel и STATISTICA.

Результаты и обсуждения. Нами было изучено семь химических элементов: хром (Cr), медь (Cu), цинк (Zn), мышьяк (As), кадмий (Cd), ртуть (Hg) и свинец (Pb). В таблице 1 представлены оценочные уровни накопления тяжелых металлов в волосах населения некоторых регионов Кызылординской области.

Как видно из таблицы 1 максимальные средние значение для хрома, мышьяка, кадмия, ртути и свинца наблюдаются в селе Шиели. В г. Байконыр максимальные значения наблюдаются для меди, а в п. Жанакорган – для цинка.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в волосах населения Кызылординской области

Эл-ы	Среднее по области	Населенные пункты Кызылординской области					
		Жанакорган	Шиели	Кызылорда	Байконыр	Айтеке би	Аральск
1	2	3	4	5	6	7	8
Cr	0,81±0,13	0,61±0,14 0,32...0,75	0,93±0,19 0,17...3,22	0,85±0,31 0,09...5,6	0,89±0,31 0,34...2,7	0,34±0,15 0,11...0,61	0,40±0,07 0,19...0,48
Cu	11,1±0,85	13±1,61 10,5...16	9,87±1,03 1,58...21,3	13±1,91 3,77...40	14±2,63 8,5...26,3	6,15±3,15 1,06...12	8±1,59 5,47...12,5
Zn	133±13,5	233±58 144...341	111±25 16...510	156±19 62...394	154±32 30,2...271	102±86 2,26...273	57±24 15...100

1	2	3	4	5	6	7	8
As	0,10±0,0 3	0,10±0,05 0,03...0,2	0,18±0,07 0,002...1,16	0,04±0,01 0,002...0,16	0,05±0,02 0,002...0,1	0,09±0,07 0,002...0,2 4	0,06±0,01 0,02...0,07
Cd	0,04±0,0 1	0,003±0,003 0,0001...0,0 08	0,07±0,02 0,0001...0,32	0,01±0,003 0,0001...0,0 4	0,06±0,04 0,0001...0,2 8	0,07±0,06 0,008...0,1 9	0,04±0,02 0,01...0,07
Hg	2,20±1,0 8	0,65±0,2 0,24...0,9	4,87±2,94 0,002...45	0,58±0,12 0,07...1,96	1,47±0,87 0,03...6,6	0,35±0,34 0,0006...1, 0	0,26±0,20 0,005...0,8 6
Pb	1,83±0,5 4	1,09±0,43 0,44...1,8	3,33±1,36 0,08...21,6	0,54±0,15 0,02...1,94	2,56±1,18 0,09...8,72	0,37±0,17 0,03...0,5	0,61±0,38 0,11...1,71

Для выявления региональной специфики нами были рассчитаны коэффициенты концентрации относительно литературных данных (таблица 2)

Таблица 2 – Коэффициенты концентрации относительно регионального среднего и литературных данных

Населенные пункты	Относительно регионального среднего	Rodushkin I., Axelsson M.D., 2000 [9]	Сает Ю.Е. Ревич Б.А. и др., 1990 [10]	Ryabukhin Yu.S. 1980 [11]	M' Baku S.B., Parr R.M. 1982 [12]
1	2	3	4	5	6
Аральск		Cr _{2,4}		Cr _{3,1}	Cr _{1,5} As _{1,0}
Айтеке би	Cd _{1,7}	Cr _{2,0} Hg _{1,3} Cd _{1,2} As _{1,1}	As _{1,0}	Cr _{2,5}	As _{1,7} Cr _{1,2}
Байконыр	Cd _{1,4} Pb _{1,4} Cu _{1,3} Zn _{1,1} Cr _{1,1}	Hg _{5,6} Cr _{5,3} Pb _{2,7} Cd _{1,1} Zn _{1,1}		Cr _{6,8} Hg _{1,2}	Cr _{3,3} Cu _{1,3}
Кызылорда	Zn _{1,2} Cu _{1,1} Cr _{1,1}	Cr _{5,11} Hg _{2,22} Zn _{1,09}		Cr _{6,5}	Cr _{3,2} Cu _{1,2}
Шиели	Hg _{2,2} As _{1,8} Pb _{1,8} Cd _{1,5} Cr _{1,1}	Hg _{18,6} Cr _{5,5} Pb _{3,5} As _{2,1} Cd _{1,1}	As _{2,0} Pb _{1,1}	Cr _{7,1} Hg _{3,9} As _{1,3}	Cr _{3,4} As _{3,3} Hg _{2,8} Pb _{1,2}
Жанакорган	Zn _{1,7} Cu _{1,2} As _{1,1}	Cr _{3,6} Hg _{2,5} Zn _{1,6} As _{1,2} Pb _{1,1}	Zn _{1,2} As _{1,1}	Cr _{4,5} Zn _{1,1}	Cr _{2,2} As _{1,9} Cu _{1,3} Zn _{1,3}

Как видно из таблицы 2 во всех изучаемых населенных пунктах идет накопление в волосах хрома. В то же время каждый населенный пункт имеет свою специфику накопления микроэлементов. В городе Байконыр и селе Шиели идет накопление почти всех изучаемых элементов, что говорит об особой загрязненности данных населенных пунктов. Накопление цинка характерно для г. Кызылорды, п. Жанакоргана и г. Байконур.

Нами был рассчитан суммарный показатель загрязнения относительно регионального среднего и выстроен ряд в порядке убывания от более загрязненного тяжелыми металлами населенного пункта к менее: Шиели > Байконыр > Жанакорган >> Кызылорда > Айтеке би > Аральск.

Хром – элемент шестой группы четвертого периода периодической системы химических элементов. Содержание в организме человека 6-12 мг, в крови – 0,006-0,11 мг/л, в костной ткани – (0,1-3,3)·10⁻⁴%, в мышечной ткани – (2,4-8,4)·10⁻⁴%. Хрому принадлежит важная биологическая роль в организме – это его взаимодействие с инсулином в процессе углеводного обмена, участие в структуре и функции нуклеиновых кислот. Выявлено положительное влияние хрома на уровень глюкозы в плазме крови человека [13, 14]. Избыточное содержание хрома негативно сказывается на организме человека. Так, например было установлено, что профессиональное воздействие хрома является основным фактором риска развития рака легких, гортани, желудочно-кишечного тракта [15, 16]. Пределы содержания хрома на исследуемой территории варьируют от 0,09 мг/кг до 5,6

мг/кг. Максимум был зафиксирован в городе Кызылорда. Хром попадает в окружающую среду в результате сжигания угля и нефтепродуктов, в результате процессов выщелачивания его соединений из горных пород и минералов, переработки руды и многих отраслей промышленности, таких как красильная, хромовая, сталелитейная, деревообрабатывающая, текстильная и кожевенная промышленность

Медь – элемент первой группы четвертого периода. Содержание в организме человека 72 мг, в крови 1,01 мг/л, в костной ткани – $(1-26) \cdot 10^{-4}\%$, в мышечной ткани – $1 \cdot 10^{-3}\%$. Медь является жизненно важным микроэлементом, входит в состав многих ферментов, гормонов и т.д., участвует в процессах обмена веществ и тканевом дыхании, входит в состав миелиновых оболочек нервов. Данный элемент присутствует в системе антиоксидантной защиты организма, участвует в нейтрализации свободных радикалов кислорода. Повышает устойчивость организма к некоторым инфекциям, обладает выраженным противовоспалительным свойством, способствует усвоению железа [17]. При избыточном содержании меди в организме человека наблюдаются функциональные расстройства нервной системы, нарушения функций печени и почек, поражение печени с развитием цирроза и вторичным поражением головного мозга, связанным с наследственным нарушением обмена меди и белков (болезнь Вильсона-Коновалова). Пределы содержания меди на территории Кызылординской области варьируют от 1,06 мг/кг до 40 мг/кг, максимальное значение зафиксировано в г. Кызылорда.

Цинк – элемент второй группы четвертого периода. Содержание в человеческом организме 2-3 г, в крови – 7,0 мг/л, в костной ткани – $(0,75-1,7) \cdot 10^{-2}\%$, в мышечной ткани – $2,4 \cdot 10^{-2}\%$. Цинк является важным микроэлементом для поддержания жизни. Он регулирует многочисленные биохимические и физиологические процессы в живом организме и влияет на промежуточный метаболизм питательных веществ, необходимых для увеличения костной массы и сохранения массы тела. Дополнительный прием цинка уменьшает продолжительность простудных заболеваний, способствует усвоению витаминов группы В, способствует выведению токсинов печенью [18,19]. Усвоению цинка препятствуют медь, марганец, железо и кальций (в больших дозах). Кадмий способен вытеснять цинк из организма [20]. Избыточное содержание цинка в организме приводит к угнетению окислительных процессов, снижению сопротивляемости организма, к вторичному недостатку меди, анемии, повышению уровня холестерина, нарушению пищеварения [21]. Также оказывает токсическое действие на сердце, кровь, гонады и другие органы. Цинк проявляет токсические свойства при дозе 150-600 мг, летальная доза - 6 г [22]. Пределы содержания цинка – 2,26 мг/кг до 510 мг/кг. Максимум зафиксирован в с. Шиели.

Мышьяк – элемент пятой группы четвертого периода содержание в человеческом организме 18 мг, в крови 0,0017-0,09 мг/л, в костной ткани – $(0,8-1,6) \cdot 10^{-4}\%$, в мышечной ткани – $(0,009-0,65) \cdot 10^{-4}\%$. В малых дозах стимулирует кроветворение, увеличивают синтез белков и глобулинов. Избыток элемента приводит к снижению функций костного мозга и лейкоцитов; потеря аппетита и резкое снижение веса; конъюнктивиты; периферические невриты; гиперкератоз и меланоз кожи. Соединения мышьяка занимают одно из первых мест по токсичности, так как легко проникают в организм и вступают во взаимодействие с ферментами и белками, приводя в последствии к тяжелым патологическим изменениям. Содержание мышьяка в волосах населения проживающих на территории Кызылординской области лежат в пределах от 0,002 мг/кг до 1,16 мг/кг. Высокое содержание мышьяка наблюдается в с. Шиели. Источниками поступления данного элемента в окружающую среду являются выбросы металлургической промышленности, автомобильные выбросы. Также мышьяк попадает в поверхностные воды от естественных минеральных формаций, со сточными водами плавильных производств, при использовании пестицидов.

Кадмий – содержание в организме человека 50 мг, в крови – 0,0052 мг/л, в костной ткани – $1,8 \cdot 10^{-4}\%$, в мышечной ткани – $(0,14-3,2) \cdot 10^{-4}\%$. Кадмий является тератогеном и канцерогеном, накапливается в почках, вызывая тяжелое отравление и неизлечимые заболевания почек; заболевания половых желез, болезнь итай-итай. Кадмий широко

используется в технике, особенно в металлургии. Наибольшее поступление кадмия в атмосферу связано с работой сталелитейных заводов и сжиганием разнообразных отходов. Табачный дым содержит высокие концентрации кадмия, у курильщиков до 50% поступившего металла адсорбируется в легких. Содержится в сточных водах металлургических, машиностроительных, химических и других производств. Максимальное значение кадмия в волосах населения изучаемого региона зафиксировано в г. Байконыр – 0,28 мг/кг.

Ртуть – содержание в крови 0,0078 мг/л, в костной ткани $0,45 \cdot 10^{-4}\%$, в мышечной ткани $(0,02-0,7) \cdot 10^{-4}\%$. Является токсичным веществом и может привести к серьезным проблемам со здоровьем. Существуют разные формы ртути: элементарная, неорганическая и органическая (метилртуть). Особенно опасны метилртуть и пары металлической ртути, поскольку они легче всего проникают в головной мозг. При избытке ртути в организме происходит поражение нервной системы, желудочно-кишечного тракта, изменения в крови, болезнь Минамата. Механизм токсического действия соединения ртути связан с взаимодействием сульфгидрильными группами белков. Ртуть, проникнув в клетку, может включиться в структуру ДНК, что сказывается на наследственности человека. Головной мозг проявляет особое сродство к метилртути и способен аккумулировать почти в 6 раз больше, чем остальные органы. В эмбрионах ртуть накапливается так же, как и в организме матери, но содержание ртути в мозге плода может быть выше [23, 24]. Пределы содержания ртути на исследуемой территории варьируют от 0,002 мг/кг до 45 мг/кг. Максимум был зафиксирован в с. Шиели.

Свинец – элемент четвертой группы шестого периода. Содержание в организме человека 7-15 мг, в крови – 0,21 мг/л, в костной ткани – $(3,6-30) \cdot 10^{-4}\%$, в мышечной ткани – $(0,23-3,3) \cdot 10^{-4}\%$. Свинец и его соединения токсичны, они являются потенциальными канцерогенами для организма человека. Избыток свинца приводит к замедлению роста, поражению центральной нервной системы, задержка ее развития, замедление темпов интеллектуального развития, повышенная агрессивность; поражение желудочно – кишечного тракта, поражение печени и др. органов; вызывает потерю слуха; ухудшение сумеречного зрения; вызывает обменные и эндокринные нарушения; вызывает профессиональные заболевания. Свинец, поступивший в организм, распространяется в виде соединений с фосфатными продуктами белкового распада. Он накапливается в мембранах эритроцитов [25] или откладывается в клетках нерастворимых комплексов с гемоглобином. Вначале действие свинца на организм человека проявляется изменениями на молекулярном уровне, причем раньше всего на воздействие свинца реагируют ферменты [26]. Максимальное значение свинца зафиксировано в с.Шиели – 21,6 мг/кг. Большой вклад в загрязнение окружающей среды свинцом вносят свинцово-плавильные заводы, заводы по переработке вторичного свинцового сырья [27].

Выводы. Нами было проанализировано 53 образца волос населения, проживающего на территории Кызылординской области, в следующих населенных пунктах: Аральск, Айтеке би, Байконыр, Кызылорда, Шиели, Жанакорган. По результатам исследования можно сделать некоторые выводы о специфике накопления и распределения тяжелых металлов. При нормировании к литературным данным выявлено накопление хрома во всех населенных пунктах. По суммарному показателю загрязнения выявлены два населенных пункта с максимальным накоплением тяжелых металлов. Причинами накопления в волосах исследуемых химических элементов является как техногенный, так и геологический фактор.

Литература:

[1] **Homira, Agah.** Ecological risk assessment of heavy metals in sediment, fish, and human hair from Chabahar Bay, Makoran, Iran // Marine Pollution Bulletin. – Vol. 169, – 2021. – 112345.

[2] **Rao, M.**, Li X., Xu X., Zhang D., Ma J., Huang J., Xu J., Q. Zheng, J. Ji, Sh. Lu. Trace elements in aquatic products from Shenzhen, China and their implications for human exposure // *Science of The Total Environment*. – Vol. 885, – 2023. – 163726.

[3] **Ding, Y.**, Jiang X., Chen Z., Ma Sh., Xiang Z., Ruan X., Li Y.. Insights into As accumulation in soil-groundwater-wheat-hair system of suburban farmland: Distribution, transfer and potential health risk // *Science of the Total Environment*. – Vol. 863, – 2023. – 160752

[4] **Castaño, A.**, Pedraza-Díaz S., Cañas A.I., Pérez-Gómez B., Ramos J.J., Bartolomé M., Pärt P., Soto E.P., Motas M., Navarro C., Calvo E., Esteban M. Mercury levels in blood, urine and hair in a nationwide sample of Spanish adults // *Science of The Total Environment*. – Vol. 670, – 2019. – P. 262 – 270.

[5] **Hu, Q.**, Han X., Dong G., Yan W., Wang X., Bigambo F.M., Fang K., Xia Y., Chen T., Wang X.. Association between mercury exposure and thyroid hormones levels: A meta-analysis // *Environmental Research*. – Vol. 196, – 2021. – 110928.

[6] **Cirovic, A.**, Denic A., Bart L. Clarke, Vassallo R., Cirovic A., Greg M. Landry. A hypoxia-driven occurrence of chronic kidney disease and osteoporosis in COPD individuals: New insights into environmental cadmium exposure // *Toxicology* – Vol. 482, – 2022. – 153355.

[7] **Jomova, K.**, M. Makova, S.Y. Alomar, S.H. Alwasel, E. Nepovimova, K. Kuca, Ch.J. Rhodes, M. Valko. Essential metals in health and disease // *Chemico-Biological Interactions*. – Vol. 367, – 2022. – 110173

[8] **Ryabukhin, Yu.S.** Activation analysis of hair as an indicator of contamination of man by environmental trace element pollutants. – Vienna: IAEA, 1978. – PL/50. – 135 p.

[9] **Rodushkin I.**, Axelsson M.D. Application of double focusing sector field ICP-MS for multielemental characterization of human hair and nails. P. II. A study of the inhabitants of northern Sweden // *The Science of the Total Environment*, – 2000. – V. 262 (1-2). – P. 21 – 36

[10] Сагт Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др., Геохимия окружающей среды/ – М.: Недра, 1990. – 335 с.

[11] **Ryabukhin, Yu.S.** Nuclear based methods for the analysis of trace element pollutants in human hair // *J. Radioanalyt, Chem*, 1980. Vol. 60. № 1. P. 7 – 30

[12] **M'Baku, S.B.**, Parr R.M. Interlaboratory study of trace and other elements in the IAEA powdered human hair reference material HH-1// *J. Radioanalyt, Chem*, 1982. Vol. 69. № 1 – 2. P. 171 – 181.

[13] **Anderson, R.A.**, Polansky M.M., Bryden N.A., Canary J.J. Supplemental-chromium effects on glucose, insulin, glucagon, and urinary chromium losses in subjects consuming controlled low-chromium diets // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – Vol. 54. – Iss. 5, – 1991. – P. 909 – 916.

[14] **Shilpi, Sharma.**, Rajendra Prasad Agrawal, Maya Choudhary, Shreyans Jain, Shekhar Goyal, Vivek Agarwal. Beneficial effect of chromium supplementation on glucose, HbA1C and lipid variables in individuals with newly onset type-2 diabetes // *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. – Vol. 25. – Iss. 3, – 2011. – P. 149 – 153.

[15] **Shalenie, P.** den Braver-Sewradj, Jan van Benthem, Yvonne C.M. Staal, Janine Ezendam, Aldert H. Piersma, Ellen V.S. Hessel. Occupational exposure to hexavalent chromium. Part II. Hazard assessment of carcinogenic effects. // *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. – Vol. 126, – 2021. – 105045

[16] **Nicole, M.**, Gatto, Michael A. Kelsh, Diem Ha Mai, Mina Suh, Deborah M. Proctor. Occupational exposure to hexavalent chromium and cancers of the gastrointestinal tract: A meta-analysis // *Cancer Epidemiology*. – Vol. 34. – Iss. 4, – 2010. – P. 388 – 399.

[17] **Wang D.**, He X., Wang Q., Li P., Obeng E., Zheng D., Shen J., Jin Z.. NIR-II photo-amplified peroxidase-like activity using biocatalytic copper-based nanoplatfrom against subcutaneous methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection // *Chemical Engineering Journal*. – Vol. 471, – 2023. – 144449

[18] **Ruth, S.** MacDonald. The Role of Zinc in Growth and Cell Proliferation // *The Journal of Nutrition*. – Vol. 130. – Iss. 5, – 2000. P. 1500 – 1508.

[19] **Thais, A.**, Cunha, Karina M. Vermeulen-Serpa, Evellyn C. Grilo, LúciaLeite-Lais, José Brandão-Neto, Sancha H.L. Vale. Association between zinc and body composition: An integrative review // *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. – Vol. 71, – 2022. – 126940.

[20] **Ruel, M.T.**, Rivera J.A., Santizo M.C., Lönnerdal B, Brown KH. Impact of zinc supplementation on morbidity from diarrhea and respiratory infections among rural Guatemalan children // *Pediatrics*, 1997 Jun; 99 (6): 808 – 13.

[21] **Marena, Ceballos-Rasgado.**, Nicola M Lowe, Simonette Mallard, Andrew Clegg, Victoria H Moran, Catherine Harris, Jason Montez, Maria Xipsiti. Adverse Effects of Excessive Zinc Intake in Infants

and Children Aged 0–3 Years: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Advances in Nutrition*. – Vol. 13. – Iss. 6, – 2022. – P. 2488 – 2519.

[22] **Авцын, А.П.**, Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека, Медицина, Москва, 1991. – 496 с

[23] **Hightower, J.M.**, Moore, D. Mercury levels in high-end consumers of fish // *Environ. Health Perspect*, – 2003. - Vol.111. – P.604 – 608.

[24] **Laura Suárez-Criado**, Pablo Rodríguez-González, José Marrugo-Negrete, J. Ignacio García Alonso, Sergi Díez. Determination of methylmercury and inorganic mercury in human hair samples of individuals from Colombian gold mining regions by double spiking isotope dilution and GC – ICP – MS // *Environmental Research*. – Vol. 231. – Part 1, – 2023. – 115970.

[25] **Зербино, Д.Д.**, Соломенчук Т.М., Поспишиль Ю.О. Свинец – этиологический фактор поражения сосудов: основные доказательства, Архив патологии. 1, 9 – 12 (1997).

[26] **Мамырбаев, А.А.**, Абеуов Б.А., Садыкова Г.А., Окшина Л.Н., Бейсебаева С.Х. Энтеросорбционная терапия при свинцовой интоксикации, Медицина труда и промышленная экология, 2, 41 – 42 (1993).

[27] **Нажметдинова, А.Ш.**, и др. «Химические загрязнители объектов окружающей среды в районах Приаралья». – Алматы:, 2016. – С. 9 – 10.

References:

[1] **Homira, Agah**. Ecological risk assessment of heavy metals in sediment, fish, and human hair from Chabahar Bay, Makoran, Iran // *Marine Pollution Bulletin*. – Vol. 169, – 2021. – 112345.

[2] **Rao, M.**, Li X., Xu X., Zhang D., Ma J., Huang J., Xu J., Q. Zheng, J. Ji, Sh. Lu. Trace elements in aquatic products from Shenzhen, China and their implications for human exposure // *Science of The Total Environment*. – Vol. 885, – 2023. – 163726.

[3] **Ding, Y.**, Jiang X., Chen Z., Ma Sh., Xiang Z., Ruan X., Li Y.. Insights into As accumulation in soil-groundwater-wheat-hair system of suburban farmland: Distribution, transfer and potential health risk // *Science of the Total Environment*. – Vol. 863, – 2023. – 160752

[4] **Castaño, A.**, Pedraza-Díaz S., Cañas A.I., Pérez-Gómez B., Ramos J.J., Bartolomé M., Pärt P., Soto E.P., Motas M., Navarro C., Calvo E., Esteban M. Mercury levels in blood, urine and hair in a nationwide sample of Spanish adults // *Science of The Total Environment*. – Vol. 670, – 2019. – P. 262 – 270.

[5] **Hu, Q.**, Han X., Dong G., Yan W., Wang X., Bigambo F.M., Fang K., Xia Y., Chen T., Wang X.. Association between mercury exposure and thyroid hormones levels: A meta-analysis // *Environmental Research*. – Vol. 196, – 2021. – 110928.

[6] **Cirovic, A.**, Denic A., Bart L. Clarke, Vassallo R., Cirovic A., Greg M. Landry. A hypoxia-driven occurrence of chronic kidney disease and osteoporosis in COPD individuals: New insights into environmental cadmium exposure // *Toxicology* – Vol. 482, – 2022. – 153355.

[7] **Jomova, K.**, M. Makova, Alomar S.Y., Alwaseel S.H., Nepovimova E., Kuca K., Rhodes Ch.J., Valko M.. Essential metals in health and disease // *Chemico-Biological Interactions*. – Vol. 367, – 2022. – 110173

[8] **Ryabukhin, Yu. S.** Activation analysis of hair as an indicator of contamination of man by environmental trace element pollutants. – Vienna: IAEA, 1978. – PL/50. – 135 p.

[9] **Rodushkin, I.**, Axelsson M.D. Application of double focusing sector field ICP-MS for multielemental characterization of human hair and nails. P. II. A study of the inhabitants of northern Sweden // *The Science of the Total Environment*, – 2000. – V. 262 (1-2). – P. 21 – 36

[10] **Сагт, Ю.Е.**, Ревич Б.А., Янин Е.П. и др., Геохимия окружающей среды/ – М.: Недра, 1990. – 335 с.

[11] **Ryabukhin, Yu.S.** Nuclear based methods for the analysis of trace element pollutants in human hair // *J. Radioanalyt, Chem*, 1980. Vol. 60. № 1. P. 7 – 30

[12] **M'Baku, S.B.**, Parr R.M. Interlaboratory study of trace and other elements in the IAEA powdered human hair reference material HH-1// *J. Radioanalyt, Chem*, 1982. Vol. 69. № 1 – 2. P. 171 – 181.

[13] **Anderson, R.A.**, Polansky M.M., Bryden N.A., Canary J.J. Supplemental-chromium effects on glucose, insulin, glucagon, and urinary chromium losses in subjects consuming controlled low-chromium diets // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – Vol. 54. – Iss. 5, – 1991. – P. 909 – 916.

[14] **Shilpi, Sharma.**, Rajendra Prasad Agrawal, Maya Choudhary, Shreyans Jain, Shekhar Goyal, Vivek Agarwal. Beneficial effect of chromium supplementation on glucose, HbA1C and lipid variables in

individuals with newly onset type-2 diabetes // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. – Vol. 25. – Iss. 3, – 2011. – P. 149 – 153.

[15] **Shalenie, P.** den Braver-Sewradj, Jan van Benthem, Yvonne C.M. Staal, Janine Ezendam, Aldert H. Piersma, Ellen V.S. Hessel. Occupational exposure to hexavalent chromium. Part II. Hazard assessment of carcinogenic effects. // Regulatory Toxicology and Pharmacology. – Vol. 126, – 2021. – 105045

[16] **Nicole, M.**, Gatto, Michael A. Kelsh, Diem Ha Mai, Mina Suh, Deborah M. Proctor. Occupational exposure to hexavalent chromium and cancers of the gastrointestinal tract: A meta-analysis // Cancer Epidemiology. – Vol. 34. – Iss. 4, – 2010. – P. 388 – 399.

[17] **Wang, D.**, He X., Wang Q., Li P., Obeng E., Zheng D., Shen J., Jin Z.. NIR-II photo-amplified peroxidase-like activity using biocatalytic copper-based nanoplatfrom against subcutaneous methicillin-resistant Staphylococcus aureus infection // Chemical Engineering Journal. – Vol. 471, – 2023. – 144449

[18] **Ruth, S.** MacDonald. The Role of Zinc in Growth and Cell Proliferation // The Journal of Nutrition. – Vol. 130. – Iss. 5, – 2000. P. 1500 – 1508.

[19] **Thais, A.**, Cunha, Karina M. Vermeulen-Serpa, Evellyn C. Grilo, LúciaLeite-Lais, José Brandão-Neto, Sancha H.L. Vale. Association between zinc and body composition: An integrative review // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. – Vol. 71, – 2022. – 126940.

[20] **Ruel, M.T.**, Rivera J.A., Santizo M.C., Lönnerdal B, Brown KH. Impact of zinc supplementation on morbidity from diarrhea and respiratory infections among rural Guatemalan children // Pediatrics, 1997 Jun; 99 (6):808 – 13.

[21] **Marena, Ceballos-Rasgado.**, Nicola M Lowe, Simonette Mallard, Andrew Clegg, Victoria H Moran, Catherine Harris, Jason Montez, Maria Xipsiti. Adverse Effects of Excessive Zinc Intake in Infants and Children Aged 0–3 Years: A Systematic Review and Meta-Analysis // Advances in Nutrition. – Vol. 13. – Iss. 6, – 2022. – P. 2488 – 2519.

[22] **Avczy`n, A.P.**, Zhavoronkov A.A., Rish M.A., Strochkova L.S., Mikroe`lementozy`cheloveka, Mediczina, Moskva, 1991. – 496 s [in Russian]

[23] **Hightower, J.M.**, Moore, D. Mercury levels in high-end consumers of fish // Environ. Health Perspect, – 2003. – Vol.111. – P.604 – 608.

[24] **Laura, Suárez-Criado,** Pablo Rodríguez-González, José Marrugo-Negrete, J. Ignacio García Alonso, SergiDíez. Determination of methylmercury and inorganic mercury in human hair samples of individuals from Colombian gold mining regions by double spiking isotope dilution and GC-ICP-MS // Environmental Research. – Vol. 231. – Part 1, – 2023. – 115970.

[25] **Zerbino, D.D.** Solomenchuk T.M., Pospishil` Yu.O., Svinez – e`tiologicheskij faktor porazheniya sosudov: osnovny`e dokazatel`stva, Arkhiv patologii. 1, 9-12 (1997). [in Russian]

[26] **Mamy`rbaev, A.A.** Abeuov B.A., Sady`kova G.A., Okshina L.N., Bejsebaeva S.Kh. E`nterosorbzionnaya terapiya pri svinczovoj intoksikaczii, Mediczina truda i promy`shlennaya e`kologiya, 2, 41 – 42 (1993). [in Russian]

[27] **Nazhmetdinova, A.Sh.** i dr. «Khimicheskie zagryazniteli ob`ektov okruzhayushhej sredy` [in Russian]

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ТҮРҒЫНДАРЫНЫҢ ШАШТАРЫНДАҒЫ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫ

Шарипова Б.У.¹, экология магистрі, аға оқытушы

Какабаев Ә.А.¹, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Барановская Н.В.², биология ғылымдарының докторы, профессор

Құрманбаев Р.Х.³, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Избасарова Ж.Ж.³, биология магистрі, аға оқытушы

¹Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан

²Томск политехникалық университеті, Томск қ., Ресей

³Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Қазақстанның орталығында орналасқан Қызылорда облысы табиғи мұрасы мол бірегей өңірлердің бірі болып табылады. Алайда, оның ерекшелігіне және ресурстардың көптігіне қарамастан, аудан тұрғындарының шаштарында ауыр металдардың болуы анықталды. Индуктивті байланысқан плазмамен (ICP-MS) масс-спектрометрия әдісімен біз Қызылорда облысының

"шартты түрде денсаулығы жақсы" адамдарындағы шаштың құрамын ауыр металдардың (Cr, Cu, Zn, As, Cd, Hg, Pb) болуы мен концентрациясына зерттедік. Зерттеу нысаны ретінде шаш алынды, өйткені олар құрылымында химиялық элементтер жоғары концентрацияда жиналатын депозиттік орта болып табылады. Зерттеу нәтижесінде ластанудың жиынтық көрсеткіші бойынша Шиелі кенті және Байқоңыр қаласы тұрғындардың шаштарында ауыр металдардың жинақталуы басым көрсеткіші анықталды. Мақалада сондай-ақ ауыр металдардың адам ағзасына оң және теріс әсері сипатталған, зерттелетін химиялық элементтердің шаш құрамындағы максималды мәндері бар елді мекендер анықталған. Жоғарыда аталған химиялық элементтердің болуы антропогендік жүктемемен де, аймақтың геологиялық құрамдас бөлігімен де түсіндіріледі. Қызылорда облысының тұрғындарына ауыр металдардың әсерін азайту мақсатында қатаң экологиялық нормаларды әзірлеу және енгізу, өнеркәсіптік шығарындыларды тазарту жүйелерін және су айдындарын терең тазарту әдістерін жаңғырту қажет.

Тірек сөздер: ауыр металдар, микроэлементтер, қоршаған ортаның ластануы, атомдық абсорбциялық талдау.

THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE HAIR OF THE POPULATION OF THE KYZYLORDA REGION

Sharipova B.¹, master in ecology, senior lecturer

Kakabayev A.¹, candidate of biological sciences, associate professor

Baranovskaya N.², doctor of biological sciences, professor

Kurmanbaev R.³, candidate of biological sciences, associate professor

Izbassarova Zh.³, master in biology, senior lecturer

¹*Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov, Kokshetau city, Kazakhstan*

²*Tomsk Polytechnic University, Tomsk city, Russia*

³*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

Annotation. Kyzylorda region, located in the center of Kazakhstan, is one of the unique regions with a rich natural heritage. However, despite its beauty and abundance of resources, the presence of heavy metals in the hair of the population of this area has been detected. By the method of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), we investigated the composition of hair in "conditionally healthy" people of the Kyzylorda region for the presence and concentration of heavy metals (Cr, Cu, Zn, As, Cd, Hg, Pb). Hair was taken as the object of the study, since they are a depositing medium in the structure of which chemical elements accumulate in high concentrations. As a result of the study on the total indicator of pollution, it was revealed that in the hair of the inhabitants of the village. Shieli and Baikonur are experiencing maximum accumulation of heavy metals. The article also describes both the positive and negative effects of heavy metals on the human body, localities with the maximum values of the content of the studied chemical elements in the hair are identified. The presence of the above chemical elements is explained by both anthropogenic load and the geological component of the region. In order to reduce the impact of heavy metals on the population of the Kyzylorda region, it is necessary to develop and implement strict environmental standards, modernize industrial emissions purification systems and methods of deep cleaning of reservoirs.

Keywords: heavy metals, trace elements, environmental pollution, atomic absorption analysis

FLORA OF THE COASTAL ZONE NORTH-EASTERN CASPIAN REGION

Ibadullayeva S.Zh.¹, doctor of biological sciences

salt_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3270-8364>

Ibragimov T.², candidate of biological sciences

ecopastbish@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8902-9042>

Toktaganova G.B.¹, PhD

gulzhas@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9191-9703>

Tazhenova S.K.¹, master of geography

sandugash_77.09@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1346-0543>

¹*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

²*M. Auezov South Kazakhstan University Shymkent city, Kazakhstan*

Annotation. The main limiting factors of the botanical composition of the communities of the Caspian region are the modes of humidification and salinization. In this regard, the vegetation cover is characterized by poor floral and phytocenotic diversity and simple structure. This is also due to the youth of the territory, periodic transgressions and regressions of the Caspian Sea and the constant influence of the sea's overgrowth phenomena.

The distinctive features of the floral spectrum are the dominant position of the family of Mares (about 20% of the total number of species) and the high position of the family of Rdestovye (7th place, 3%). This indicates a significant salinity of land habitats and an increased role of aquatic phytocenoses. The species richness, the structure of phytobiota are important indicators of the state of the environment, the degree of anthropogenic disturbance and pollution. Assessment of the degree of vegetation degradation is carried out on a 5-point scale: very strong, strong, medium, weak degree of disturbance, background condition. To monitor the flora and vegetation in the laid sites, observations of their condition were carried out.

Keywords: flora, vegetation, communities, Caspian, phytobiota, monitoring

Introduction. The importance of environmental problems and environmental protection activities in the modern world is constantly increasing, substances dangerous to humans and natural ecosystems enter the environment and accumulate in its various elements. Environmental pollution is increasing due to the widespread introduction of energy-intensive and chemical technologies, the production of new chemical products, the growth of international trade in chemicals and technologies, insufficient environmental control in all areas of human activity [1].

A typical example of the negative anthropogenic impact on the natural environment of the results of economic activity in our country can be the oil industry. It is known that the recently formed oil complex has a leading role in the fuel and energy balance of the country. At the current rate of development of productive forces and the development of hydrocarbon resources, environmental issues are becoming particularly acute and socially significant [2.3.4].

Oil pollution occurs in the oil-producing regions of the Caspian shelf, as a result of which, among others, problems also arise concerning the conservation of the region's biodiversity. Therefore, obtaining knowledge about the state of the unique nature of the Northern Caspian Sea, which is under increased anthropogenic pressure, studying the current state of marine and coastal biota, is an urgent problem for modern Kazakhstan. Conducting research on the current state of flora and vegetation by conducting monitoring studies makes it possible to create a database that will allow further environmental monitoring of the coastal zone of the Northern Caspian. Among the factors determining the spatial distribution of vegetation, the leading ones are the conditions of moisture, salinity and mechanical composition of soils, as well as relief [5,6,7].

Materials and methods of research. The territory is located in the desert zone, in the subzone of the settled northern deserts. Even more significantly, it is located between contrasting ecosystems of the sea and land. This geographical position determines the heterogeneity of spatial

differentiation and vegetation dynamics. The main limiting factors of the botanical composition of communities are the modes of humidification and salinization. In this regard, the vegetation cover is characterized by poor floral and phytocenotic diversity and simple structure. This is also due to the youthfulness of the territory, periodic transgressions and regressions of the Caspian Sea and the constant influence of the sea-surge phenomena.

The distinctive features of the floral spectrum are the predominant position of the family of Chenopodioidae (about 20% of the total number of species) and the high position of the family of Potamogetonaceae (7th place, 3%). This indicates a significant salinity of land habitats and an increased role of aquatic phytocenoses [8,9,10].

The main natural impact factor in the characterized area is fluctuations in the level of the Caspian Sea, which change the nature of soil moisture and, accordingly, cause the change of xerophytic vegetation to meadow and vice versa [11,12,13].

In recent decades, the society has been increasingly using information about the state of the natural environment in its activities. This information is needed in people's daily lives, in farming, in construction, under emergency circumstances - to alert about impending dangerous natural phenomena [14,15]. But changes in the state of the environment also occur under the influence of biospheric processes associated with human activity. Determining the contribution of anthropogenic factors to these changes is an important and difficult task.

The main elements of our vegetation monitoring are the following:

The objects of the study are the flora and vegetation of the coastal zone of the north-eastern Caspian Sea.

Research methods: generally accepted geobotanical and monitoring.

In the geobotanical description, the complete floral composition is established for each plant community, the phases of the phenological development of individual species, their vital state, abundance (on the Drude scale), placement (on the B.A.Bykov scale), morphometric parameters (height, habitus), life forms (trees, grasses, shrubs, etc.) are determined.

Research results

Description vegetation is produced on special forms, including the following sections:

- a) The name of the community.
 - b) Relief: there is a microrelief, which may be of phytogenic, zoogenic origin.
 - c) Humidification conditions: atmospheric, groundwater, flowing, stagnant, the presence of runoff on the slopes.
 - d) Dead cover: the degree of soil coverage by litter is indicated (in percentages), its power, components (leaves, bark, branches of which species, etc.).
 - e) Projective soil coverage by plants is defined as the percentage of the area occupied by projections of aboveground parts of all plants of the phytocenosis as a whole. Expressed by the projective coverage as a percentage. The projective coverage varies greatly by seasons and years, this indicator clearly reflects the changes in the environment.
 - f) Aspect - the physiognomic characteristic of the community, reflecting the visually fixed features of the structure of the phytocenosis: the color of the main background species and the brightest colorful spots of flowering plants.
 - g) Mosaic (horizontal structure): there is a mosaic of spots, etc., formed during the growth of certain types of grassy tier. There are sinusias that correspond to certain conditions of microrelief, illumination. Their size, configuration, dimensions, and placement order are indicated.
 - h) Floristic composition of the community: Latin names of plants found in the community are given.
- For each species, tiering, abundance, vital condition, placement, phenophase and true projective coverage are noted. A complete list of plants forming the phytocenosis is compiled.
- i) Tiering (vertical structure): it is determined by the height of plants with the allocation of sublayers.
 - k) Abundance - visual assessment of the number of individuals of each species in the community. It is determined by the Drude scale.

l) Phenophase: information about the phenological phases of plant development is important for characterizing the seasonal rhythm of phytocenosis as a whole. There are the following main stages of seasonal development or phenological phases: vegetation, budding, flowering, fruiting, vegetation after fruiting, dying, dormancy.

m) Vitality: characterizes the degree of development or depression of the species in the phytocenosis and is determined by the A.A. Grossheim scale:

1 – severely depressed development;

2 – oppressed;

3 – normal;

4 – lush development;

5 – orgiastic development.

h) Placement: the placement of plant species in the phytocenosis is visually assessed according to the B.A. Bykov scale, which is as follows:

un – one copy;

gr – one diffuse group;

ggr – by many diffuse groups;

m – by one fused spot of rhizomatous plants;

mm – by many fused spots;

df – by many diffusely placed individual plants.

o) The condition of the surface: clutteriness, overgrowth, overgrowth, burrows of excavators, stony, littering, etc. are assessed.

p) The influence of anthropogenic factors. A variety of criteria are used to assess the degree of vegetation degradation: In order to identify anthropogenic changes in vegetation, the predominant factor of anthropogenic impact was initially established – the impact of transport, man-made disturbances, etc., and then an assessment of the state of vegetation is carried out. Changes have been adopted for the main criteria of vegetation disturbance:

1) species composition;

2) phytocenotic role of species (projective coverage, abundance and productivity);

3) vitality, generativity, phenological state, habitus, degree of damage to shoots, disturbance of grass turf;

4) the condition of rags and litter;

5) the number and share of participation of weed-ruderal species in the composition of communities;

6) the presence of species – indicators of transformation; the presence and projective coating of biological (cryptogamous) crust of lichens, mosses, fungi, green algae and cyanobacteria.

Assessment of the degree of vegetation degradation is carried out on a 5-point scale: very strong, strong, medium, weak degree of disturbance, background condition. To monitor the flora and vegetation in the laid sites, observations of their condition were carried out.

In accordance with the results of the design work, the flora of the higher plants of the delta of the The Urals is represented by 227 species from 142 genera and 56 families. It is characterized by the absence of gymnosperms and a very low proportion of higher spores – only 1.3%. Among angiosperms, the vast majority are dicotyledons.

The number of species in the family ranges from 1-44, on average slightly more than 4 species. There are only 9 families with the number of species above the average. Thus, only the top ten leading families of this region are limited to families with the number of species above and near the average.

About 70% of the total floral diversity is concentrated in this top ten. The remaining 46 families account for less than a third of the flora.

The distinctive features of the floral spectrum are the predominant position of the family of Chenopodioidae (about 20% of the total number of species) and the high position of the family

of Potamogetonáceae (7th place, 3%). This indicates a significant salinity of land habitats and an increased role of aquatic phytocenoses.

Higher plants are represented by various life forms. In accordance with the classification of I.G. Serebryakov, woody plants (3 groups: trees; shrubs; shrubs) and herbaceous (2 groups: perennial grasses; one- and two-year grasses) were distinguished. Table 1 shows the spectrum of the main life forms of higher plants.

Plant communities are known to change during annual and multi-year cycles. Phenological phases include seasonal development of higher plants, during which morphological transformations of plants occur. Phenological phenomena occur under the influence of such factors as biological, ecological and serve as an excellent indicator of the ecoclimatic conditions of the region.

The seasonal rhythm of plant development is determined not only by genetic factors, like any hereditarily fixed trait, but is also very closely dependent on the habitat, which fluctuate from year to year. In addition to climatic and edaphic habitat conditions, it is associated with environmental conditions in the places where the species exists.

As can be seen from table 1 the basis of the flora of this region is (about 89%) herbaceous plants. Perennials and juveniles are represented in equal numbers. Trees play a very insignificant role in both flora and vegetation cover.

Table 1 – Classification of higher plants in relation to the environment

Family	Number Share of total number		Share of total, %
	of genera	of species	
Asteráceae	16	29	12,33
Chenopodiaceae	20	44	19,38
Poáceae	14	19	8,37
Brassicáceae	11	16	7,05
Papilionoideae, Faboideae	11	14	6,17
Polygonáceae	4	9	3,96
Cyperáceae	4	9	3,96
Potamogetonáceae	1	7	3,08
. Boragináceae	4	5	2,20
. Salicaceae	2	4	1,76
Total	87	155	68,26
Other 46 families	55	72	31,74

The composition of the flora can be divided into three groups according to its proximity to habitats – aquatic, terrestrial and coastal-aquatic. The highest diversity in the delta of the Ural land plants (192 species, or 84.6% of the total flora). However, the proportion of species associated with aquatic habitats is also high.

There are 14 species of various categories of rarity in the Ural River delta, which makes up 6.2% of the total floral composition. Of the rare plant species, there are *Túlipa schrénkii*, *Trapa natans* (chilim), *Salvínia nátans*, *Marsílea quadrifólia*, *Vallisnéria spirális*, Santonian wormwood. Of the rare plant species is found here the Schrenka Tulip *Glycyrrhiza echinate*, *Euphórbia palústris*, *Artemisa vulgaris*.

Thus, the territory is a rich reserve storage of germplasm of raw and wild relatives of cultivated plants.

The main natural impact factor in the characterized area is fluctuations in the level of the Caspian Sea, which change the nature of soil moisture and, accordingly, cause the change of xerophytic vegetation to meadow and vice versa.

Aridization of the territory occurs, possibly, due to periodic climatic fluctuations and the cessation of sea level rise, as well as the influence of a protective dam limiting the zone of impact of overburden phenomena.

A cursory inspection of the relief of the Caspian lowland gives the impression that it is an ideal plain. In fact, the surface of the steppe turns out to be more complex. In its northern part, covered with clay and loamy deposits, we find narrow, shallow hollows stretched almost in a meridional direction or to the southeast. Small depressions with a very different area are also widely developed here. In the southern part of the lowland, within the distribution of sandy deposits, mounds, ridges and hollows are widely developed.

As a result of intensive pasture use of the territory in previous years, in places of increased concentration of farm animals there are areas of sagebrush-solyanka degraded vegetation characterized by lower vitality of sagebrush, its thinning and abundant growth of annual salt pans: sand horn, climacopters opposite leafy, Paulsen and natron salt pans, significantly reducing the pasture characteristics of the land and are indicators of anthropogenic activity.

In recent decades, the society has been increasingly using information about the state of the natural environment in its activities. This information is needed in people's daily lives, in farming, in construction, in emergency circumstances - to alert about impending dangerous natural phenomena. But changes in the state of the environment also occur under the influence of biospheric processes associated with human activity. Determining the contribution of anthropogenic factors to these changes is an important and difficult task.

The species richness, the structure of phytobiota are important indicators of the state of the environment, the degree of anthropogenic disturbance and pollution. As a result of the research, data on the flora, composition and structure of vegetation will be obtained. Based on the results of monitoring studies at the established ecological sites, the dynamics of flora and vegetation were revealed, the current state of anthropogenic-disturbed ecosystems was assessed.

The formation of flora and vegetation takes place in special natural and climatic conditions, the main of which are: increased humidity deficiency; significant daily and annual fluctuations in air temperature; cold winter and long hot summer.

Conclusion. The Caspian region is characterized by the complexity of the vegetation cover, due to age-old fluctuations in sea level and the processes of stratification of soil salinization, salt fluctuation and the structure of the microrelief. Halophitization of vegetation is observed everywhere, due to surges of salty sea waters, and on land also salinization of soils as a result of their bedding by saline sedimentary marine sediments and wick pulling of mineralized groundwater.

The variety of factors of anthropogenic impact in nature management causes a different degree of transformation of ecosystems. At the same time, the stability or vulnerability of individual species of flora in relation to specific impact factors and their cumulative effect is manifested in different ways not only in different natural To preserve the landscape and biological diversity of a particular territory, knowledge about the conditions of formation, natural and anthropogenic dynamics and structure of ecosystems, biological features of flora and vegetation species is necessary. The dominants of anthropogenically disturbed ecosystems are specific - perennial adraspan and dodarcia, as well as annual durnishnik.

Fluctuations in the level of the Caspian Sea have been known since the prehistoric period, which still take place today. On the coastal strip, on the territory of the Akzhayik Reserve and adjacent territories, due to the regression of the sea, land is being liberated, the areas of salt marshes and halophytes are growing. Part of the territory of the Karakamys tract, through which the route of our expedition ran, is currently salt marshes with sparse halophytic vegetation, although on old maps, the territory is designated as the water space of the Caspian Sea. According to the stories of local residents, the water used to reach the protective dams adjacent to the city of Atyrau. At

present, in the vast territories adjacent to the dams, the condition of tamarisk and reed thickets is oppressed, halophitization of the territory is taking place.

On the territory of the study there are deposits that are currently unused as arable land. Successional processes take place in fallow areas: buriy, ephemeral, annuals, durnishnikovaya, lebedovaya, etc. stages of development.

Thus, the current state of the vegetation cover of the studied territory is as follows:

– the greatest degree of disturbance of vegetation cover is confined to arezones, but also in different ecological types of ecosystems.

References:

[1] **Punch, K.F.** (2013). Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches. Sage https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=G2fOAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=j4sHFicPvp&sig=0zFj9Mpc7wd7d2OipXNrrfWPCxk&redir_esfal&yq#v=

[2] **Reid, E., & Horvathova, B.** (2016). Teacher Training Programs for gifted Education with Focus on Sustainability. Journal of Teacher Education for Sustainability, 18 (2), 66 – 74. <https://sciencedirect.com/downloadpdf/journals/jtes/18/2/article>. – p 66.pdf

[3] **Simola, H.** (2005). The Finnish miracle of PISA: Historical and sociological remarks on teaching

[4] **Aidarbayeva, D.K., Sholpankulova G.A.** Studying the biodiversity of useful plants of Southern Kazakhstan / Promising research directions in the methodology of teaching biology and ecology / Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference (November 19 – 22, 2018). Issue 16, St. Petersburg / edited by prof. N.D. Andreeva. – St. Petersburg: "Own publishing house", 2018. – p.193 – 195

[5] **Tyaptirgyanov, M.M.** Biodiversity as a subject of philosophical analysis [Text] / M.M. Tyaptirgyanov. – M.: Economics and Informatics, 2002. – 184 p. p. 104.

[6] **Suravegina, I.T.** "Biodiversity". A new topic in the biology course / I.T. Suravegina, L.I. Shurkhal // Biology at school, – 1999. – № 7. – pp. 31 – 33.

[7] Methodological recommendations for the assessment and mapping of the current state of MNR ecosystems. – Ulanbatar, 1989. – 107 p.

[8] **Rachkovskaya, E.I., Ogar N.P., Marynich O.V.** Factors of anthropogenic transformation and their influence on the vegetation of the steppes of Kazakhstan // Steppe Bulletin. – Novosibirsk, 1999. № 5. – pp.22 – 25.

[9] **Marynich, O.V.** Anthropogenic transformation of steppe vegetation (on the example of Central Kazakhstan): abstract of the dissertation of the Candidate of Sciences. – Almaty, 1999. – 29 p.

[10] **Viktorov, S.V., Remezova G. L.** Indicative geobotany: textbook.the manual. – M.: Publishing house of Moscow., 1988. – 168 p.

[11] **Galanin, A.V.** Monitoring of vegetation cover: the state of the problem, basic concepts, elements of theory and some results // Monitoring of vegetation cover of protected areas of the Russian Far East. Vladivostok:, 2003. pp. 5 – 15.

[12] **Vasiliev, C.B.** Greening geography or geography of ecology // Geography at school, – 2020. № 7. – pp. 52 – 54.

[13] **Ivanov, V.P.** Biological resources of the Caspian Sea. – Astrakhan, 2000. – 100 p.

[14] **Akiyanova, F.Zh., Medeu A.R. et al.** Geomorphology. // Republic of Kazakhstan. – Almaty, 2006. – Vol.1. – pp. 171 – 214.

[15] **Svitoch, A.A., Klyuvitkina T.S.** On the question of the origin of the Baer hills // Arid ecosystems, – 2007. – Vol.13, № 33 – 34. – pp.24 – 39.

СОЛТУСТІК-ШЫҒЫС КАСПИЙДІҢ ЖАҒАЛАУ АЙМАҒЫНЫҢ ФЛОРАСЫ

Ибадуллаева С.Ж.¹, биология ғылымдарының докторы, профессор

Ибрагимов Т.С.², биология ғылымдарының кандидаты

Тоқтағанова Г.Б.¹, PhD

Таженова С.К.¹, география магистрі

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан
²М. Әуезова атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті. Шымкент қ., Қазақстан

Аннотация. Каспий маңы аумағындағы қауымдастықтардың ботаникалық құрамының негізгі шектеуші факторлары болып ылғалдандыру және тұздану режимдері болып табылады. Осыған байланысты өсімдік жамылғысы нашар флористикалық және фитоценодикалық әр түрлілікпен және қарапайым құрылым жағдайымен сипатталады. Бұл сонымен қатар аймақтың жастық жағдайына, Каспий теңізінің жағалау аймағында қазіргі уақытта болып жатқан мерзімді трансгрессиялары мен регрессияларына және Каспий теңізінде болып жатқан құбылыстарының тұрақты әсеріне байланысты болады.

Флористикалық спектрдің айрықша ерекшеліктеріне мыналар жатады – Алабұталар тұқымдасының басым жағдайы (түрлердің жалпы санының шамамен 20%) және жоғары – Шылаң тұқымдасы (7-ші орын, 3%). Бұл құрылымдағы тіршілік ету ортасының едәуір тұздылығын және су фитоценоздарының рөлінің жоғарылауын көрсетеді. Түрлердің алуан түрлі түрлерге бай болуы, құрылымы фитобиоттар қоршаған орта жағдайының, антропогендік бұзылулар мен ластану дәрежесінің маңызды көрсеткіштері болып табылады. Өсімдіктердің деградация дәрежесіне қарай бағалау 5 балдық шкала бойынша жүргізілді: өте күшті, күшті, орташа, әлсіз бұзылу дәрежесі және фондық жағдай. Белгіленген солтүстік-шығыс Каспийдің жағалау аймағы жерлеріндегі өсімдік дүниесімен оларға бақылау жүргізу үшін олардың жай-күйіне бақылау жүргізілді.

Тірек сөздер: флора, өсімдіктер, қауымдастықтар, Каспий маңы, фитобиота, мониторинг.

ФЛОРА ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАСПИЯ

Ибадуллаева С.Ж.¹, доктор биологических наук, профессор

Ибрагимов Т.С.², кандидат биологических наук

Токтаганова Г.Б.¹, PhD

Таженова С.К.¹, магистр географии

¹*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан*

²*Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзовой. г.Шымкент, Казахстан*

Аннотация. Основными ограничивающими факторами Ботанического состава сообществ Прикаспийского региона являются режимы увлажнения и засоления. В связи с этим растительный покров характеризуется бедным флористическим и фитоценотическим разнообразием и простым структурным состоянием. Это также зависит от молодости региона, периодических трансгрессий и регрессий, происходящих в настоящее время в прибрежной зоне Каспийского моря, и постоянного воздействия явлений, происходящих в Каспийском море.

К отличительным особенностям флористического спектра относятся-доминирующее положение семейства маревых (около 20% от общего числа видов) и семейство высокорослых (7 – е место, 3%). Это свидетельствует о значительной солености наземной среды обитания и повышенной роли водных фитоценозов. Богатство видов разнообразными видами, структура фитобиоты являются важными показателями состояния окружающей среды, степени антропогенных нарушений и загрязнения. Оценка по степени деградации растений проводилась по 5-балльной шкале: очень сильная, сильная, средняя, слабая степень деградации и фоновое состояние.

Для наблюдения за растительным миром на землях прибрежной зоны Северо-Восточного Каспия был проведен контроль за их состоянием.

Ключевые слова: флора, растения, сообщества, Прикаспийский, фитобиота, мониторинг

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

«Biological Sciences Journal» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіне жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым – тілдері қазақша, орысша, ағылшынша. Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімін қоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

– Мақаланы құру схемасы (беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип Times New Roman, өлшемі – 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- ХФТАР индексі – бірінші қатар жоғарыда, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екінші қаріппен;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс);

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.** Түпнұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11-қаріп;

- Негізгі мәтін (аралық интервал – 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

2. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу; таңдалған тақырыптың, мәселенің өзектілігі, объектісі, пәні, мақсаты, міндеті, әдісі, тәсілі, тұжырымы және мағынасын анықтау

3. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу (өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек.

5. **Нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. **Қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

8. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалығы 80 % - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның карауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды. Рецензенттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (khabarshy@korkyt.kz).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Biological Sciences Journal» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 мм, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) – 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ - первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл.почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек);

- полное наименование организации, город, страна – по центру, курсив, размер - 11.

- **Аннотация** на языке оригинала (**150-200** слов; сохраняя структуру статьи) размер - 11.

- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.

- Основной текст (12 шрифт, межстрочный интервал - 1, отступ «красной строки» - 1,25 см), структура:

2) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

3) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

4) В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. В ссылках в тексте указывается в квадратных скобках.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором.

Список литературы (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). При наличии в списке литературы работ, представленных на кириллице, список литературы должен быть представлен в двух вариантах: первый - в оригинале, второй - в латинизированном алфавите (транслитерация). Список ссылок в статье должен содержать только рецензируемые литературные источники, литературу с индексом DOI. Список латинизированной литературы должен быть подготовлен через сайт <http://www.translit.ru>.

7) Сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора (ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл.почта, номер орсид) на 3-х языках.

8) Статья должна обладать не менее 80% уникальности текста для публикаций. В случае если оригинальность статьи ниже 80%, работа будет возвращена автору для исправления и корректировки. После вторичной проверки статья набирает необходимого показателя в антиплагиат, направляется на рассмотрение редакционной коллегии. Статья, не отвечающая соответствующим требованиям, оригинальность которой, проверена дважды, к публикации не принимается. После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (khabarshy@korkyt.kz).

Manual for authors of manuscripts

Ready scientific work for publication in the journal «Biological Sciences Journal» can be submitted by the author (authors) through the system of online submission of articles on the site vestnik.korkyt.kz, using special instructions. The article should be written in Word format in Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be accepted automatically). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Structure and design of the article:

1. The size of the article ranges from 6 to 12 pages at least 6 pages, excluding annotations and bibliography).

- description of the scheme of the article (page - A 4, book orientation, indents are calculated with respect to the left top and bottom sides [page margins](#)-2.5 m, with right - 2.0 m, Standard [font](#) : type - Times New Roman, size (font) - 12) (Word format on Windows 10 operating system):

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).
- DOI index (provided by the editorial office);
- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.
- initials and last name of author(s) - alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsid number, the number of authors should not exceed 5 people);
- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) -

11.

- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.

- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) - 11.

- **Main text** (12 font, line spacing - 1, indentation of red line#- 1.25 cm)

- Structure:

2. **Introduction:** rationale for the selection of the topic; relevance of the topic or problem; definition of the object, subject, objectives, tasks, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

3. **Research materials and methods:** should consist of a description of the materials and the progress of work, as well as a full description of the methods used.

4. In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. References in the text are indicated in square brackets.

5. **Results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is given.

6. **Conclusion/conclusions:** summarizing and summarizing the work at this stage; confirmation of the truth of the assertion put forward by the author.

List of references (size (point size) - 11, the number of used literature is at least 15). If there are works presented in Cyrillic in the list of references, the list of references should be presented in two versions: the first - in the original, the second - in the Latinized alphabet (transliteration). The list of references in the article should contain only peer-reviewed literary sources, literature with a DOI index. The list of romanized literature should be prepared through the site <http://www.translit.ru>.

7. Information about the authors: (should contain the full name of the author (s), full name of the organization, city, country, contact details: telephone, e-mail, orsid number) in 3 languages.

8. The article must have at least 80% uniqueness of the text for publication. If the originality of the article is below 80%, the work will be returned to the author for correction and correction. After a secondary check, the article gains the required indicator in anti-plagiarism, and is sent for consideration by the editorial board. An article that does not meet the relevant requirements, the originality of which is double-checked, is not accepted for publication. After a positive feedback from the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and the author is sent a notification of payment. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (khabarshy@korkyt.kz).

МАЗМҰНЫ

БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА САНДЫҚ ПЛАТФОРМАЛАР АРҚЫЛЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ Серәлі А.Ә., Ибадуллаева С.Ж., Нұрғалиева А.А., Нағашыбаева П.Ж.	6
ИММУНДЫҚ ЖҮЙЕНІҢ НЕГІЗГІ БУЫНДАРЫНА МЕТАЛЛОПЕПТИДТЕРДІҢ ИММУНОСТИМУЛЯЦИЯЛЫҚ ӘСЕРІ - ЖЕТІЛГЕН Т-ЛИМФОЦИТТЕР Кахоров Б.А.	13
МЕКТЕПТЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМГЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ ИДЕЯЛАРЫН ЕНГІЗУ: БЕЛАРУСЬ РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТӘЖІРИБЕСІ Радыгина В.В., Борщевская Е.В.	20
ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ТҰРҒЫНДАРЫНЫҢ ШАШТАРЫНДАҒЫ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫ Шарипова Б.У., Какабаев Ә.А., Барановская Н.В., Құрманбаев Р.Х., Избасарова Ж.Ж.	34
СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС КАСПИЙДІҢ ЖАҒАЛАУ АЙМАҒЫНЫҢ ФЛОРАСЫ Ибадуллаева С.Ж., Ибрагимов Т.С., Токтағанова Г.Б., Таженова С.К.	43

СОДЕРЖАНИЕ

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ Серали А.А., Ибадуллаева С.Ж., Нұрғалиева А.А., Нағашыбаева П.Ж.	6
ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МЕТАЛЛОПЕПТИДОВ НА КЛЮЧЕВЫЕ ЗВЕНЬЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ - ЗРЕЛЫЕ Т-ЛИМФАЦИТОВ Кахоров Б. А.	13
ВНЕДРЕНИЕ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ШКОЛЬНОЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Радыгина В.В., Борщевская Е.В.	20
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОЛОСАХ НАСЕЛЕНИЯ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ Шарипова Б.У., Какабаев А.А., Барановская Н.В., Курманбаев Р.Х., Избасарова Ж.Ж.	34
ФЛОРА ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАСПИЯ Ибадуллаева С.Ж., Ибрагимов Т.С., Токтағанова Г.Б., Таженова С.К.	43

CONTENT

FORMATION OF SUBJECT COMPETENCIES OF STUDENTS THROUGH DIGITAL PLATFORMS IN BIOLOGY LESSONS Serali A.A., Ibadullaeva S.Zh., Nurgalieva A.A., Nagashybaeva P.Zh.	6
OF THE IMMUNOSTIMULATORY EFFECT OF METAL PEPTIDES ON THE KEY LINKS OF THE IMMUNE SYSTEM - MATURE T-LYMPHOCYTES Kakhorov B.A.	13
IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IDEAS IN SCHOOL BIOLOGY EDUCATION: EXPERIENCE OF THE REPUBLIC OF BELARUS Radyhina V.V., Borshchevskaya E.V.	20
THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE HAIR OF THE POPULATION OF THE KYZYLORDA REGION Sharipova B., Kakabayev A., Baranovskaya N., Kurmanbaev R., Izbassarova Zh.Zh.	34
FLORA OF THE COASTAL ZONE NORTH-EASTERN CASPIAN REGION Ibadullayeva S.Zh., Ibragimov T., Toktaganova G.B., Tazhenova S.K	43

BIOLOGICAL SCIENCES JOURNAL

Редакция мекен-жайы:
120014, Қызылорда қаласы,
Әйтеке би көшесі, 29 «А»,
Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университеті
Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14
E-mail:

Biological_journal@korkyt.kz

Адрес редакции:
120014, город Кызылорда, ул.
Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский университет
им. Коркыт Ата
Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14
E-mail:

Biological_journal@korkyt.kz

Address of edition:
120014, Kyzylorda city,
29 «A» Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University
Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14
E-mail:

Biological_journal@korkyt.kz

2023 жылдан бастап шығады
Издается с 2023 года
Published since 2023

Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год
Published four a year

Құрылтайшысы: «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КеАҚ
Учредитель: НАО «Кызылординский университет им. Коркыт Ата»
Founder: «Korkyt Ata Kyzylorda University» NJSC

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігі
берген № KZ21VPY00066484 16-наурыз, 2023 ж
бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі

Свидетельство о регистрации средства массовой информации, выданное
Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан
№ KZ21VPY00066484 16 марта 2023 г.

Техникалық редакторы: Садуова Р.К.
Компьютерде беттеген: Махашов А.А.

Теруге 09.06.2023 ж. жіберілді. Басуға 15.06.2023 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 3,4 шартты баспа табақ. Индекс 76213.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0157 Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 09.06.2023 г. Подписано в печать 15.06.2023 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 3,4 усл.печ. л. Индекс 76213.
Тираж 50 экз. Заказ 0157. Цена договорная.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. «Biological Sciences» журналында жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.

Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале «Biological Sciences», не могут воспроизведены без ссылки.

The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and the authors are not returned. Materials published in the journal «Biological Sciences» can not be reproduced without reference.

120014, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.