

ISSN 2616-6771

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

# ХАБАРШЫСЫ

---

---

**BULLETIN**

of the L.N. Gumilyov Eurasian  
National University

**ВЕСТНИК**

Евразийского национального  
университета имени Л.Н. Гумилева

**ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ** сериясы

**CHEMISTRY. GEOGRAPHY. ECOLOGY** Series

Серия **ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

№3(124)/2018

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Астана, 2018

Astana, 2018

*Бас редакторы*  
г.ғ.д., проф.  
**Джаналеева К.М. (Қазақстан)**

*Бас редактордың орынбасары*  
*Бас редактордың орынбасары*  
*Бас редактордың орынбасары*

**Тәшенов Ә.К.**, х.ғ.д., проф. (Қазақстан)  
**Сапаров Қ.Т.**, г.ғ.д., проф. (Қазақстан)  
**Бейсенова Р.Р.**, б.ғ.д проф. (Қазақстан)

*Редакция алқасы*

<b>Айдарханова Г.С.</b>	б.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Амерханова Ш.К.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Байсалова Г.Ж.</b>	PhD, доцент (Қазақстан)
<b>Бакибаев А.А.</b>	х.ғ.д., проф. (Ресей)
<b>Барышников Г.Я.</b>	г.ғ.д., проф. (Ресей)
<b>Берденов Ж.Г.</b>	PhD (Қазақстан)
<b>Жакупова Ж.Е.</b>	х.ғ.к., доцент (Қазақстан)
<b>Досмағамбетова С.С.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Еркасов Р.Ш.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Жамангара А.К.</b>	б.ғ.к., доцент (Қазақстан)
<b>Инкарова Ж.И.</b>	б.ғ.к., доцент (Қазақстан)
<b>Иргебаева И.С.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Хуторянский В.В.</b>	PhD, проф. (Ұлыбритания)
<b>Копишев Э.</b>	х.ғ.к., доцент м.а. (Қазақстан)
<b>Уәли А.С.</b>	х.ғ.к., доцент (Қазақстан)
<b>Масенов Қ.Б.</b>	т.ғ.к., доцент (Қазақстан)
<b>Мустафин Р.И.</b>	PhD, доцент (Ресей)
<b>Озгелдинова Ж.</b>	PhD (Қазақстан)
<b>Рахмадиева С.Б.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Саипов А.А.</b>	п.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Саспугаева Г.Е.</b>	PhD (Қазақстан)
<b>Сүлеймен Е.М.</b>	PhD (Қазақстан)
<b>Шапекова Н.Л.</b>	м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Шатрук М.</b>	PhD, проф. (АҚШ)

*Редакцияның мекенжайы:* 010008, Қазақстан, Астана қ., Сатпаев к-сі, 2, 408 б.  
Тел.: (7172) 709-500 (ішкі 31-428)  
E-mail: vest\_chem@enu.kz

*Жауапты хатшы, компьютерде беттеген* А. Нұрболат

**Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы**

Меншіктенуші: ҚР БҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК  
Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігімен тіркелген.  
27.03.2018ж. №16997-ж тіркеу куәлігі. Тиражы: 20 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі, 12/1,  
тел.: (7172)709-500 (ішкі 31-428)

© Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

*Editor-in-Chief*

Doctor of Geographic Sciences, prof.  
**Dzhanaleyeva K.M.** (Kazakhstan)

*Deputy Editor-in-Chief*

**Tashenov A.K.**, Doctor of Chemical Sciences,  
prof. (Kazakhstan)

*Deputy Editor-in-Chief*

**Saparov K.T.**, Doctor of Geographic Sciences, hrof.  
(Kazakhstan)

*Deputy Editor-in-Chief*

**Beysenova R.R.**, Doctor of Biological Sciences,  
prof. (Kazakhstan)

*Editorial board*

<b>Aydarkhanova G.S.</b>	Doctor of Biological Sciences, ass.prof. (Kazakhstan)
<b>Amerkhanova Sh. K.</b>	Doctor Chemical Sciences, prof.(Kazakhstan)
<b>Baysalova G.Zh.</b>	PhD, ass.prof. (Kazakhstan)
<b>Bakibayev A.A.</b>	Doctor. of Chemical Sciences, prof. (Russia)
<b>Baryshnikov G.Ya.</b>	Doctor of Geographic Sciences, prof. (Russia)
<b>Berdenov Zh.G.</b>	PhD (Kazakhstan)
<b>Dzhakupova Zh.E.</b>	Can. of Chemical Sciences, ass.prof. (Kazakhstan)
<b>Dosmagambetova S.S.</b>	Doctor of Chemical Sciences, prof. (Kazakhstan)
<b>Erkassov R.Sh.</b>	Doctor. of Chemical Sciences, prof. (Kazakhstan)
<b>Zhamangara A.K.</b>	Can. of Biological Sciences, ass.prof. (Kazakhstan)
<b>Inkarova Zh.I.</b>	Can. of Biological Sciences, ass.prof. (Kazakhstan)
<b>Irgibayeva I.S.</b>	Doctor Chemical Sciences, prof.(Kazakhstan)
<b>Khutoryanskiy V.V.</b>	PhD, prof. (Great Britain)
<b>Kopishev E.</b>	Can. of Chemical Sciences, acting ass.prof.(Kazakhstan)
<b>Uali A.S.</b>	Can. of Chemical Sciences, ass.prof.(Kazakhstan)
<b>Massenov K.B.</b>	Can. of Technical Sciences, ass.prof. (Kazakhstan)
<b>Mustafin R.I.</b>	PhD, ass.prof.(Russia)
<b>Ozgeldinova Zh.</b>	PhD (Kazakhstan)
<b>Rakhmadiyeva S.B.</b>	Doctor. of Chemical Sciences, prof. (Kazakhstan)
<b>Saipov A.A.</b>	Doctor of Pedagogical Sciences., prof.(Kazakhstan)
<b>Saspugayeva G. E.</b>	PhD, ass.prof. (Kazakhstan)
<b>Shapekova N.L.</b>	Doctor of Medical Sciences., prof. (Kazakhstan)
<b>Shatruck M.</b>	PhD, prof. (USA)
<b>Suleymen E.M.</b>	PhD (Kazakhstan)

*Editorial address:* 2, Satpayev str., of.408, Astana, Kazakhstan, 010008

Tel.: (7172) 709-500 (ext. 31-428)

E-mail: vest\_chem@enu.kz

*Responsible secretary, computer layout:* A. Nurbolat

**Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Chemistry. Geography. Ecology Series**

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

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16997-ж from 27.03.2018. Circulation: 20 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008; tel.: (7172) 709-500 (ext.31-428)

*Главный редактор*  
д.г.н., проф.  
**Джаналеева К.М.** (Казахстан)

*Зам. главного редактора*  
*Зам. главного редактора*  
*Зам. главного редактора*

**Ташенов А.К.**, д.х.н, проф.(Казахстан)  
**Сапаров Қ.Т.**, д.г.н., проф. (Казахстан)  
**Бейсенова Р.Р.**, д.б.н., проф. (Казахстан)

*Редакционная коллегия*

<b>Айдарханова Г.С.</b>	д.б.н., доцент (Казахстан)
<b>Амерханова Ш.К.</b>	д.х.н., проф (Казахстан)
<b>Байсалова Г.Ж.</b>	PhD, доцент (Казахстан)
<b>Бакибаев А.А.</b>	д.х.н., проф. (Россия)
<b>Барышников Г.Я.</b>	д.г.н., проф. (Россия)
<b>Берденов Ж.Г.</b>	PhD (Казахстан)
<b>Джакупова Ж.Е.</b>	к.х.н., доцент (Казахстан)
<b>Досмагамбетова С.С.</b>	д.х.н., проф. (Казахстан)
<b>Еркасов Р.Ш.</b>	д.х.н., проф. (Казахстан)
<b>Жамангара А.К.</b>	к.б.н., доцент (Казахстан)
<b>Инкарова Ж.И.</b>	к.б.н., доцент (Казахстан)
<b>Иргибаева И.С.</b>	д.х.н., проф., доцент (Казахстан)
<b>Хуторянский В.В.</b>	PhD, проф. (Великобритания)
<b>Копишев Э.</b>	к.х.н., и.о. доцент (Казахстан)
<b>Уали А.С.</b>	к.х.н., доцент (Казахстан)
<b>Масенов К.Б.</b>	к.т.н., доцент (Казахстан)
<b>Мустафин Р.И.</b>	PhD, доцент (Ресей)
<b>Озгелдинова Ж.</b>	PhD (Казахстан)
<b>Рахмадиева С.Б.</b>	д.х.н., проф. (Казахстан)
<b>Саипов А.А.</b>	д.п.н., проф. (Казахстан)
<b>Саспугаева Г.Е.</b>	PhD, доцент (Казахстан)
<b>Сулеймен Е.М.</b>	PhD, (Казахстан)
<b>Шапекова Н.Л.</b>	д.м.н., проф. (Казахстан)
<b>Шатрук М.</b>	PhD, проф. (США)

*Адрес редакции:* 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, каб. 408  
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)  
E-mail: vest\_chem@enu.kz

*Ответственный секретарь, компьютерная верстка* А. Нурболат

**Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия:**  
**Химия. География. Экология.**

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК  
Периодичность: 4 раза в год Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций  
Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16997-ж от 27.03.2018г. Тираж: 20 экземпляров  
Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажимукана, 12/1,  
тел.: (7172)709-500 (вн.31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ. ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

№3(124)/2018

**ХИМИЯ**

<i>Капарова Б.Т., Итқис Д.М., Ташенов А.К., Напольский Ф.С., Кривченко В.А., Ердаулетов М.С., Омарова Н.М.</i> Электроспиннинг әдісімен литий фосфатты темір негізінде оң электродты алу	8
<i>Сатаева С.С., Джубаналиева А.М.</i> Жаңажол кен орны көмірсутек шикізатын метил- және этилмеркаптандардан тазарту	14

**ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

<i>Ақбаева Л.Х., Головина А.В., Тулегенов Е.А., Мамытова Н.С., Кобетаева Н.К.</i> Ақмола облысының кейбір көлдерінде бір қатар ауыр металдардың экотоксикокинетикасы	19
<i>Жумадина Ш.М., Аубажирова М.А.</i> Ірі өнеркәсіп аймағында асқазанның қатерлі ісік дертіне шалдығу қауіпі	30
<i>Жумадина Ш.М., Бейсембай А.Ж., Абилова Ш.Б.</i> Урбанизацияланған ортаны ластауды көрсететін тәсіл ретінде ағаш өсімдіктерінің жай-күйін денрохронологиялық әдістер арқылы зерртеу	35
<i>Мейрамқұлова К.С., Әубәкірова Қ.М., Сағындықов Ө.З.</i> Суды фотохимиялық тазалаудың бактерицидті әсерінің сапалық сипаттамасы	43
<i>Тазитдинова Р.М., Бейсенова Р.Р.</i> Мырыш, мыс және мышьяк тұздарының зертханалық жануарлардың қанның биохимиялық көрсеткіштеріне жедел қосарласа әсері	49

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. CHEMISTRY.  
GEOGRAPHY. ECOLOGY SERIES

№3(124)/2018

CONTENTS

**CHEMISTRY**

- Kaparova B.T., Itkis D.M., Tashenov A.K., Napolskiy F.S., Krivchenko V.A., Erdauletov M.S., Omarova N.M.* Production of positive electrode based on lithium iron phosphate by electrospinning 8
- Satayeva S.S., Jubanaliyeva A.M.* Purification of hydrocarbon raw materials of oil field Zhanazhol from methyl- and ethylmercaptane 14

**GEOGRAPHY. ECOLOGY**

- Akbaeva L.H., Golovina A.V., Tulegenov E.A., Mamytova N.S., Kabataeva N.K.* Ecotoxicity series of heavy metals in some lakes of Akmola region 19
- Zhumadina h.M., Aubakirova M.A.* The risk of developing the stomach cancer in a large industrial region 30
- Zhumadina Sh.M., Beisembay A.Zh., Abilova Sh.B.* Dendrochronological diagnostics of the state of tree plantations as a way of indicating pollution of an urbanized environment 35
- Meiramkulova K.S., Aubakirova K.M., Sagyndykov U.Z.* Qualitative characteristics of the bactericidal effect of photochemical water purifications 43
- Tazitdinova R.M., Beisenova R.R.* Influence of acute combined intoxication with zinc, copper and arsenic salts on the biochemical blood indicators of animals 49

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. СЕРИЯ ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ

№3(124)/2018

**ХИМИЯ**

<i>Капарова Б.Т., Иткис Д.М., Ташенов А.К., Напольский Ф.С., Кривченко В.А., Ердаулетов М.С., Омарова Н.М.</i> Получение положительного электрода на основе фосфата железа лития методом электроспиннинг	8
<i>Сатаева С.С., Джубаналиева А.М.</i> Очистка углеводородного сырья месторождения Жанажол от метил- и этилмеркаптанов	14

**ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

<i>Акбаева Л.Х., Головина А.В., Тулегенов Е.А., Мамытова Н.С., Кобетаева Н.К.</i> 19 Экотоксикокинетика ряда тяжелых металлов в некоторых озерах Акмолинской области	19
<i>Жумадина Ш.М., Аубакирова М.А.</i> Риск развития рака желудка в крупном промышленном регионе	30
<i>Жумадина Ш.М., Бейсембай А.Ж., Абилова Ш.Б.</i> Дендрохронологическая диагностика состояния древесных насаждений как способ индикации загрязнения урбанизированной среды	35
<i>Мейрамкулова К.С., Аубакирова К.М., Сагындыков У.З.</i> Качественные характеристики бактерицидного эффекта фотохимической очистки воды	43
<i>Тазитдинова Р.М., Бейсенова Р.Р.</i> Острое сочетанное влияние солей цинка, меди и мышьяка на биохимические показатели крови лабораторных животных	49

Р.М. Тазитдинова<sup>1</sup>, Р.Р. Бейсенова<sup>2</sup><sup>1</sup> Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, Кокшетау, Казахстан<sup>2</sup> Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан(E-mail: <sup>1</sup> irm85@mail.ru, <sup>2</sup> raihan\_b\_r@mail.ru)**Острое сочетанное влияние солей цинка, меди и мышьяка на биохимические показатели крови лабораторных животных**

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследований, полученные при изучении острой сочетанной интоксикации экспериментальных животных солями цинка и меди, цинка и мышьяка, меди и мышьяка. Известно, что тяжелые металлы попадая в организм человека, нарушают работу органов и систем. Так как зачастую влияние оказывает комплекс веществ, то необходимо изучение сочетанного влияния тяжелых металлов на организм, позволяющее диагностировать различного рода заболевания, связанные с токсическим отравлением тяжелыми металлами. Был исследован биохимический состав плазмы крови затравленных животных. Были определены содержания таких показателей, как общий белок, глюкоза, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, общий билирубин, креатинин. В качестве токсикантов были использованы растворы сульфата меди, сульфата цинка и арсенита натрия, которые вводились животным внутривенно однократно. Кровь отбиралась на следующий день. В результате наших исследований было выявлено, что острая сочетанная интоксикация солями цинка, меди и мышьяка приводит к понижению содержания общего белка, глюкозы, снижению активности аминотрансфераз, увеличению общего билирубина, повышению креатинина. Было показано, что при острой интоксикации солями цинка и меди, цинка и мышьяка поражаются клетки печени, при отравлении солями меди и мышьяка – сердечно – сосудистая система.

**Ключевые слова:** острая сочетанная интоксикация, цинк, медь, мышьяк, биохимические показатели крови

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6771-2018-124-3-49-55>

Тяжелыми металлами называются металлические элементы, которые имеют относительно высокую плотность по сравнению с водой [1]. К тяжелым металлам относят химические элементы, с плотностью более 5г/см<sup>3</sup> или атомной массой 50 единиц. В связи с высоким темпом техногенного накопления в окружающей среде Hg, Zn, Cd, Pb, Cr, Cu, Ni, As были отнесены к приоритетным токсическим элементам в программе глобального мониторинга за окружающей средой ЮНЕП [2].

Интенсивное загрязнение окружающей среды происходит вследствие разработки полезных ископаемых, увеличения количества автотранспорта, развитием химической и энергетической промышленности [3].

Ведущими отраслями промышленности Акмолинской области являются горнодобывающая, горноперерабатывающая, обрабатывающая промышленность, химическая, легкая и пищевая, производство и распределение электроэнергии, тепла, газа и воды, на долю которых приходится более 93% всего областного объема промышленного производства. Горнодобывающая промышленность составляет 6,3% объема общеобластного промышленного производства [4]. Одним из крупных месторождений золота в Акмолинской области является Васильковское. Сопутствующим веществом при добыче золота является мышьяк, поэтому при разработке карьера мышьяк попадает в окружающую среду. Также почвы окрестностей города Кокшетау содержат такие тяжелые металлы как свинец, медь, кадмий, цинк [5].

Накопления тяжелых металлов в почвах промышленных центров отражается на качестве продукции, выращенной на этих почвах. Содержание тяжелых металлов в больших количествах в пищевых продуктах вызывает различные заболевания человека [6]. Тяжелые металлы способны передвигаться по пищевой цепи и накапливаться в микроорганизмах, растениях, животных, и при избыточном накоплении поражают организм человека [7].



Такие тяжелые металлы как Cu, Ni, Co, Pb, Sn, Zn, Cd, Bi, Sb, Hg содержатся в организмах в малых концентрациях. Их огромное влияние на физиологические процессы объясняется тем, что тяжелые металлы могут взаимодействовать с гормонами, витаминами, ферментами и белками [8].

Цинк является важным микроэлементом для многих живых организмов. Он необходим для правильного функционирования многих органов, а также для поддержания иммунной, антиоксидантной функций организма, роста и размножения. Однако его избыток является очень опасным и может привести к разрушению белков, изменениям в структуре ДНК, изменениям в метаболизме [9]. Цинк оказывает влияние на углеводный обмен, за счет стимулирования переноса глюкозы, включения глюкозы в состав липидов и ее окисления путем гликолиза [10]. Взрослый человеческий организм содержит 2-3 г цинка. Примерно 60% цинка содержится в скелетной мышце, 30% в костях, 5% в печени и коже, а оставшиеся 2-3% в других тканях [11]. У крыс, получавших оксид цинка были выявлены изменения слизистой оболочки желудка с воспалением и микроязвами, а также в печени – крупнокапельная жировая дистрофия и зернисто – жировая дистрофия гепатоцитов, в почках – нарушение кровообращения, зернисто – жировая дистрофия эпителия извилистых канальцев [12].

Медь - это природный металлический элемент, который присутствует во всех животных и растениях и в небольших количествах является существенным питательным веществом для животных и человека. Увеличение содержания меди в сыворотке крови наблюдается при инфекционных болезнях, при некоторых формах цирроза печени. Однако, медь необходима для процессов гемоглобинообразования и не может быть заменена никаким другим элементом. Медь способствует переносу железа в костный мозг и превращению его в органически связанную форму. Медь входит в состав окислительных ферментов, участвуя в тканевом дыхании. Медь также участвует в процессах роста и размножения, в процессах пигментации, так как входит в состав меланина [13].

Мышьяк (As) является широко распространенным загрязнителем в разных регионах мира [14]. Этот токсичный металлоид, обнаруженный в подземных водах более 70 стран, представляет большую угрозу для здоровья населения мира. К ним относятся Южная и Юго-Восточная Азия: Бангладеш, Камбоджа, Китай, Индия, Лаос, Мьянма, Непал, Пакистан, Тайвань и Вьетнам [15]. Мышьяк и его соединения подвижны в окружающей среде. Выветривание пород превращает сульфиды мышьяка в триоксид мышьяка, который входит в цикл мышьяка как пыль и растворяется в дождевой воде, реках или грунтовых водах [16]. Хроническое воздействие неорганического мышьяка может привести к раку кожи, легких, мочевого пузыря и печени [17]. Мышьяк в организме в первую очередь поражает печень, сердце, почки. Печень повреждается в большей степени, так как она является органом – мишенью для мышьяковых соединений. При интоксикациях печени мышьяком развивается токсический гепатит [18].

Проблема действия токсических веществ остается актуальной, поскольку продолжается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами во всем мире. Появился интерес к изучению комбинированного действия солей тяжелых металлов.

Биохимический анализ крови является одним из современных исследований, с помощью которого можно оценить обмен веществ в организме и работу внутренних органов - почек, печени, поджелудочной железы и др. Он позволяет диагностировать нарушения работы внутренних органов и систем. Существуют определенные нормы биохимического анализа крови. Отклонения от этих показателей - симптом разнообразных нарушений в деятельности организма, сбой в работе каких-либо органов или систем.

Исходя из вышесказанного, целью наших исследований являлось исследование влияния острой сочетанной интоксикации солями цинка, меди и мышьяка на изменение биохимического состава крови экспериментальных животных.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились на 40 белых беспородных крысах 180-220 г. Лабораторные животные были разделены на 4 группы, по 10 крыс в каждой. Первую группу составляли контрольные животные, которые содержались на обычном пищевом и водном рационе. Вторая группа состояла из животных, которым

однократно внутривенно вводили раствор солей цинка и меди в дозах сульфата цинка 175 мг/ед. и сульфата меди II 130 мг/ед. Третьей группе животных также однократно внутривенно был введен раствор солей меди и мышьяка, доза сульфата меди II составила 130 мг/ед., арсенита натрия 10 мг/ед. Четвертая группа состояла из животных, которым был введен раствор солей цинка и мышьяка, в дозе сульфата цинка 175 мг/ед, арсенита натрия 10 мг/ед.

Животных содержали в условиях, соответствующим стандартам, указанным в руководстве The Guide for Care and Use of Laboratory Animals [19]. Уход, кормление, а также выведение крыс из эксперимента проводили в соответствии со СТ РК 1613-2006 Надлежащая лабораторная практика. Основные положения [20], а также с учетом принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и Европейской хартии о гуманном обращении с лабораторными животными.

Кровь для биохимического анализа отбиралась на следующий день, натощак, из сонной артерии, предварительно животных усыпляли с использованием эфирной анестезии. Отобранную в пробирку с антикоагулянтом (гепарин натрия соль, цитрат натрия или 2% раствор EDTA) кровь отстаивали, а затем центрифугировали в течение 15 минут при 3000 об/мин. В результате кровь разделялась на плазму и эритроцитарную массу. Полученную плазму крови переносили в пробирки, которые загружались в анализатор. В плазме крови определяли содержание: общего белка, глюкозы, общего билирубина, креатинина, а также активность ферментов аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ). Анализ проводился на Фотометре 50/10 с использованием методов: общий белок - биуретовым методом, глюкозу - глюкоксидазным методом, общий билирубин методом Эндрассика – Грофа, креатинин - методом Яффе с депротеинизацией, активность аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы – методом Рейтмана-Френкеля [21]. Полученные результаты обрабатывали с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel, Statistica для Windows. Рассчитывали среднюю арифметическую (M), стандартную ошибку средней арифметической (m). Оценку значимости различий средних арифметических проводили с использованием критериев Стьюдента (t) и уровня значимости (p).

**Результаты и их обсуждение.** В результате наших исследований было выявлено, что при острой сочетанной интоксикации солями цинка и меди, меди и мышьяка, цинка и мышьяка, содержание общего белка во второй группе снизилось на 11,58% ( $p < 0,05$ ), в третьей группе увеличилось на 11,9% ( $p < 0,05$ ), по сравнению с первой группой, в четвертой группе оказался на уровне контрольных значений (таблица 1).

Таблица 1. Изменение биохимических показателей крови крыс при острой сочетанной интоксикации солями цинка, меди и мышьяка

Показатели крови	Группы экспериментальных животных			
	Первая группа (контрольная)	Вторая группа (острая интоксикация солями цинка и меди)	Третья группа (острая интоксикация солями меди и мышьяка)	Четвертая группа (острая интоксикация солями цинка и мышьяка)
Общий белок, g/l	87,65±3,62	77,5±1,89*	98,40±3,12*	86,95±1,17
Глюкоза, mmol/L	4,56±0,49	2,40±0,1*	1,62±0,15*	0,65±0,005*
АЛТ, ukat/L	1,99±0,75	0,63±0,03*	0,09±0,002*	0,15±0,02*
АСТ, ukat/L	3,2±0,89	0,78±0,15*	0,24±0,016*	0,04±0,004*
Общий билирубин, umol/L	1,5±0,12	6,13±0,47*	6,35±0,26*	7,45±0,29*
Креатинин, mmol/L	48,55±4,02	138,21±4,49*	111,18±1,77*	115,46±0,17*

Примечание: \* - различия достоверны по сравнению с группой контрольных животных, при  $p < 0,05$ .

Количество сахара в крови экспериментальных животных второй группы снизилось на 47,37% ( $p < 0,05$ ), в третьей группе на 64,47% ( $p < 0,05$ ), в четвертой – на 42,54% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

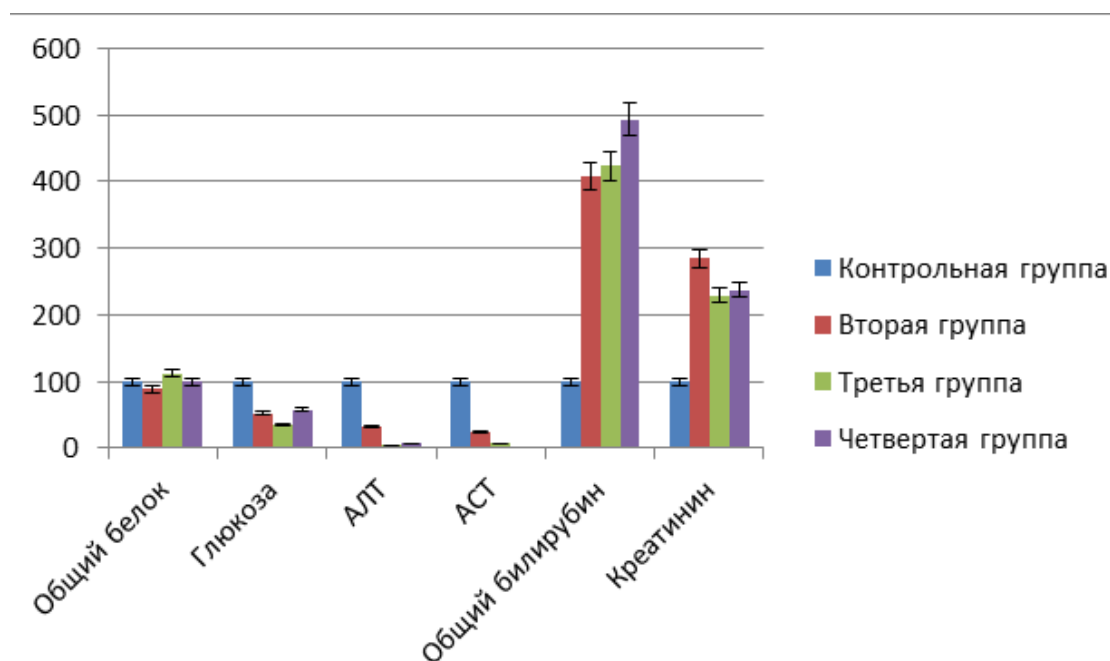


Рисунок 1 – Динамика биохимических показателей крови при острой сочетанной интоксикации солями цинка, меди и мышьяка

Как видно из рисунка 1, содержание АЛТ значительно понизилось во всех экспериментальных группах: во второй – на 68,34% ( $p < 0,05$ ), в третьей – на 95,48% ( $p < 0,05$ ), в четвертой – на 92,46% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с первой группой. Количество АСТ также снизилось во второй группе – на 75,63% ( $p < 0,05$ ), в третьей группе – на 92,5% ( $p < 0,05$ ), в четвертой группе – на 98,75% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с показателями контрольной группы. Количество общего билирубина значительно повысилось во всех экспериментальных группах: во второй группе – на 307% ( $p < 0,05$ ), в третьей группе – на 323% ( $p < 0,05$ ), в четвертой группе – на 393% ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контрольными животными. Количество креатинина

повысилось во второй группе – на 184,68% ( $p < 0,05$ ), в третьей группе – на 129% ( $p < 0,05$ ), в четвертой группе – на 137,82% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с данными контрольной группы.

Таким образом, при острой сочетанной интоксикации солями цинка и меди, цинка и мышьяка выявлено понижение содержания общего белка (гипопротеинемия). Вероятно, это может быть связано с нарушением окисления углеводов и замедлением их распада в тканях, а также нарушением функций желудочно-кишечного тракта. Однако при отравлении солями меди и мышьяка было обнаружено увеличение содержания общего белка. Возможно, это происходило из-за кишечной непроходимости, в результате которой было затруднено всасывание воды из пищеварительного тракта. Обнаруженная в ходе исследований во всех экспериментальных группах гипогликемия может указывать на энергетическое голодание клеток в результате недостаточного образования инсулина. Снижение активности аминотрансфераз может указывать на нарушение функций печени, сокращение количества активных клеток. Согласно коэффициенту де Ритиса при острой интоксикации солями цинка и меди, цинка и мышьяка происходит поражение клеток печени, при отравлении солями меди и мышьяка – происходит поражение сердечно-сосудистой системы.

Значительное увеличение общего билирубина в плазме крови вероятно связано с поражением паренхимы печени и выделения билирубина в кровь через разрушенные гепатоциты. Повышение содержания креатинина возможно связано с повреждением паренхимы почек. Гиперкреатининемия, наблюдаемая, при токсическом отравлении приводит к нарушению обезвреживания и выведения креатинина почками, а также к нарушению водного баланса в организме.

### Список литературы

- 1 Fergusson J.E. The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects. - Oxford: Pergamon Press, 1990. - 614 p.
- 2 Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.
- 3 Haugland T., Steinnes E., Frontasyeva M.V. Trace metals in soil and plants subjected to strong chemical pollution // Water. Air and Soil Pollut. – 2002. – Vol.137.- № 1-4. P. 343 – 353.
- 4 Махметов А.Т., Курманбаева А.С., Мэнэп А.С. Эколого – географическое состояние Акмолинской области // Уалихановские чтения – 22: Матер. междунар. научн.- практ. конф., - Кокшетау, 2018. – С. 210-213.
- 5 Курманбаева А.С. Мышьяк и растения: монография / А.С. Курманбаева. - Кокшетау, 2011. – 155с.
- 6 Панин М.С. Влияние техногенных факторов и агрохимической деятельности человека на содержание и миграцию тяжелых металлов в системе «почва - растение» // Состояние и рациональное использование почв республики Казахстан: Матер. научн.-техн. конф.,- Алматы, 1998. – С. 76-79.
- 7 Chen A.L., Blum K., Chen T.J., Giordano J., Downs B.W., Han D.et al. Correlation of the Taq1 dopamine D2 receptor gene and percent body fat in obese and screened control subjects // Food & Function – 2012. Vol. 3. № 1. – P. 40–48. doi: 10.1039/c1fo10089k
- 8 Арканов А.А. Токсичность тяжелых металлов [Электрон.ресурс]. – 2014. –URL: [http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=33982\\_2014](http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=33982_2014) (дата обращения: 15.05.2018).
- 9 Lidia Mielcarz-Skalska. Zinc and nano-ZnO – influence on living organisms // Biotechnology and Food Science – 2017. Vol. 81.№ 8. – P. 93-102.
- 10 Shisheva A. Gefel D. and Shechter Y. Insulin like effects of zinc ion in vitro and in vivo: preferential effects on desensitized adipocytes and induction of normoglycemia in streptozocin-induced rats // Diabetes – 1992. Vol. 41 – P. 982-988
- 11 Jackson M.J. Physiology of zinc: general aspects / C.F. Mills. - NY.: Springer, 1989. – 382 p.
- 12 Ермошкаева Э.П. Патоморфологические изменения в организме крыс и их потомства при введении в рацион солей свинца и цинка / Достижения ветеринарной медицины: Сб. научн. тр. – Барнаул, 2002. – С.35-37.
- 13 Тедеева И.Р., Кубалова Л.М. Биологическая роль меди и ее соединений // Современные наукоемкие технологии: Матер. конф., Владикавказ, Россия, 2014. – С.92
- 14 Flora S.J.S., Bhadauria S., Pant S.C., Dhaked R.K. Arsenic induced blood and brain oxidative stress and its responses to some thiol chelators in rats // Life Sci. – 2005. Vol. 77. – P. 2324–2337
- 15 Brammer H. Threat of Arsenic to Agriculture in India, Bangladesh and Nepal // Economic and Political Weekl. – 2008. Vol. 43.№ 47. – P. 79- 84
- 16 Mandal B.K., Suzuki K.T. Arsenic round the world: a review // Talanta – 2002. – Vol. 58. P. 201–235. doi: 10.1016/S0039-9140(02)00268-0
- 17 Aposhian H.V., Zakharyan R.A., Avran M.D., Sampayo-Reyes A., Wollenberg M.L. A review of the enzymology of arsenic metabolism and new potential role of hydrogen peroxide in the detoxication of the trivalent arsenic species // Toxicol. Appl. Pharmacol. – 2004. Vol. 198. P. 97–149 . doi:10.1016/j.taap.2003.10.027

- 18 Лазарев Н.В., Гадаскина И.Д. Вредные вещества в промышленности /Н.В. Лазарев, И.Д. Гадаскина. – Л., 1977. – 607 с.
- 19 The Guide for Care and Use of Laboratory Animals. – LAR publication: National Academy Press, 1996. – 246 p.
- 20 СТ РК 1613-2006 «Надлежащая лабораторная практика. Основные положения».
- 21 Абрашова Т.В., Гушин Я.А., Ковалева М.А., Рыбакова А.В., Селезнева А.И., Соколова А.П., Ходько С.В. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных: Справочник / под ред. Макарова В.Г., Макаровой М.Н. - СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2013.- 116 с.

<sup>1</sup> Р.М. Тазитдинова, <sup>2</sup> Р.Р. Бейсенова

<sup>1</sup> Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау, Қазақстан

<sup>2</sup> Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

#### Мырыш, мыс және мышьяк тұздарының зертханалық жануарлардың қанның биохимиялық көрсеткіштеріне жедел қосарласа әсері

**Аннотация:** Мақалада эксперименттік жануарлардың мырыш пен мыс, мырыш және мышьяк, мыс және мышьяқтың тұздарымен жедел қосарласа интоксикация зерттеу барысында ғылыми жұмысының нәтижесі көрсетілген. Адам ағзасына түскенде ауыр металдар органдардың және жүйелердің жұмысын бұзады. Көбінесе ағзаларға бір ауыр металл емес, ауыр металдардың кешендері әсер етеді. Ауыр металдар улануымен байланысты әртүрлі ауруларды диагностикаға мүмкіндік беретін ауыр металдардың организмге аралас әсерін зерттеу қажет. Жануарлардың қан плазмасының биохимиялық құрамы зерттелді. Жалпы протеин, глюкоза, аланин-аминотрансфераза, аспаратаминотрасфераза, жалпы билирубин, креатин көрсеткіштері анықталды. Уытты заттар ретінде мыс сульфаты, мырыш сульфаты және натрий арсенитінің ерітінділері қолданылды. Ауыр металдар (мырыш, мыс, мышьяк) тұздарын қолдана отырып жасалған зерттеуде олар бір рет интрагастриальді түрде енгізілді. Қан келесі күні жиналды. Біздің зерттеу нәтижесі көрсеткендей мырыш, мыс және мышьяк тұздарымен жедел қосарласа интоксикация жалпы ақуыздың, глюкозаның құрамының төмендеуіне, аминотрансферазалардың белсенділігінің төмендеуіне, жалпы билирубиннің ұлғаюына, креатининнің жоғарылауына алып келеді. Мырыш және мыс, мырыш және мышьяк тұздарымен жедел уыттану кезінде бауыр клеткалары жойылады. Мыс пен мышьяк тұздарымен уланғанда, жүрек-тамыр жүйесі зақымдалады.

**Түйін сөздер** жедел қосарласа интоксикация, мырыш, мыс, мышьяк, қанның биохимиялық көрсеткіштері

<sup>1</sup> R.M. Tazitdinova, <sup>2</sup> R.R. Beisenova

<sup>1</sup> Kokshetau State University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan

<sup>2</sup> L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

#### Influence of acute combined intoxication with zinc, copper and arsenic salts on the biochemical blood indicators of animals

**Abstract:** This article indicates the investigation results after studying the effects of acute combined intoxication with zinc and copper, zinc and arsenic, copper and arsenic salts, used on the experimental animals. It is known that heavy metals after entering human body disrupt the work of organs and systems. Since the complex of substances is often influencing the body, it is necessary to study the combined effect of heavy metals, allowing to diagnose various diseases associated with heavy metals toxic poisoning. There was also studied the biochemical composition of the poisoned animals blood plasma. The concentration of such indicators as total protein, glucose, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, total bilirubin, and creatinine were determined. As toxicants, there were used the solutions of copper sulfate, zinc sulphate and sodium arsenite, which were once intragastrically injected. Blood was collected the next day after the injection. As a result of our studies, it was found that acute combined intoxication with zinc, copper and arsenic salts leads to the decrease in the content of total protein, glucose, in the activity of aminotransferases, also it leads to the increase of total bilirubin and creatinine. It was shown that acute combined intoxication with salts of zinc and copper, zinc and arsenic affects liver cells, and the same intoxication with copper and arsenic salts affect to the cardiovascular system negatively.

**Keywords:** acute combined intoxication, zinc, copper, arsenic, biochemical blood parameters

## References

- 1 Fergusson J.E. The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects. - (Pergamon Press, Oxford 1990, - 614 p).
- 2 Dobrovolskiy V.V. Geografija mikroelementov. Global'noe rassejanie [Microelements geography. Global dispersion] (Moscow, 1983).
- 3 Haugland T., Steinnes E., Frontasyeva M.V. Trace metals in soil and plants subjected to strong chemical pollution. J. Water. Air and Soil Pollut, 137. 343 – 353. (2002).
- 4 Mahmetov A.T., Kurmanbaeva A.S., Manap A.S. Jeologiko – geograficheskoe sostojanie Akmolinskoj oblasti [Ecological and geographical state of Akmola region], Ualihanovskie chtenija – 22: Materialy mezhdunarodnoj nauchno - prakticheskoy konferencii. [International Scientific and Practical Conference], Kokshetau, 2018, pp. 210-213.
- 5 Kurmanbaeva A.S. Mysh'jak i rastenija. [Arsenic and plants] (Kokshetau, 2011).
- 6 Panin M.S. Vlijanie tehnogennyh faktorov i agrohimicheskoy dejatel'nosti cheloveka na sodержanie i migraciju tjazhelyh metallov v sisteme «pochva - rastenie» [Influence of technogenic factors and agrochemical activity of a person on the content and migration of heavy metals in the soil-plant system]. Materialy nauchno - tehničeskoy

- конференции: Sostojanie i racional'noe ispol'zovanie pochv respubliki Kazahstan [State and rational use of soils of the Republic of Kazakhstan]. Almaty, 1998, pp. 76-79.
- 7 Chen A.L., Blum K., Chen T.J., Giordano J., Downs B.W., Han D. et al. Correlation of the Taq1 dopamine D2 receptor gene and percent body fat in obese and screened control subjects. *J. FooFunction*, 3,(1),40–48.(2012). doi: 10.1039/c1fo10089k.
  - 8 Arkanov A.A. Toksichnost' tjazhelyh metallov [Heavy metals toxicity]. Available at: URL: [http://www.toptechologies.ru/ru/article/viewid=33982\\_2014](http://www.toptechologies.ru/ru/article/viewid=33982_2014) (accessed: 15.05.2018).
  - 9 Lidia Mielcarz-Skalska. Zinc and nano-ZnO – influence on living organisms, *J. Biotechnology and Food Science*, 81,(8),93-102. (2017).
  - 10 Shisheva A., Gefel D. and Shechter Y. Insulin like effects of zinc ion in vitro and in vivo: preferential effects on desensitized adipocytes and induction of normoglycemia in streptozocin-induced rats, *J. Diabetes*, (41),982-988.(1992).
  - 11 Jackson M.J. Physiology of zinc: general aspects / C.F. Mills.(Springer, NU, 1989, 382 p).
  - 12 Ermoshkaeva Je.P. Patomorfologicheskie izmenenija v organizme krysa i ih potomstva pri vvedenii v racion solej svinca i cinka [Pathomorphological changes in the body of rats and their offspring when lead salts and zinc salts are introduced into the diet]. *Sb. nauchn. tr. Dostizhenija veterinarnoj mediciny [Achievements in Veterinary Medicine]*. Barnaul, 2002, pp. 141-142.
  - 13 Tedeeva I.R., Kubalova L.M. Biologicheskaja rol' medi i ee soedinenij [The biological role of copper and its compounds]. *Materialy konferencii "Sovremennye naukoemkie tehnologii" [Conference on Modern high technologies]*. Vladikavkaz, 2014, pp. 92.
  - 14 Flora S.J.S., Bhadauria S., Pant S.C., Dhaked R.K. Arsenic induced blood and brain oxidative stress and its responses to some thiol chelators in rats. *J. Life Sci*,77, 2324–2337.(2005).
  - 15 Brammer H. Threat of Arsenic to Agriculture in India, Bangladesh and Nepal. *J. Economic and Political Weekl.*, 2008, vol. 43, no 47, pp. 79- 84. 16. Mandal B.K., Suzuki K.T. Arsenic round the world: a review, *J. Talanta*,58, 201–235.(2002). doi: 10.1016/S0039-9140(02)00268-0.
  - 16 Aposhian H.V., Zakharyan R.A., Avran M.D., Sampayo-Reyes A., Wollenberg M.L. A review of the enzymology of arsenic metabolism and new potential role of hydrogen peroxide in the detoxication of the trivalent arsenic species, *J. Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 198, 97–149.(2004). doi:10.1016/j.taap.2003.10.027.
  - 17 Lazarev N.V., Gadaskina I.D. Vrednye veshhestva v promyshlennosti [Hazardous Substances in Industry] (Leningrad, 1977)
  - 18 The Guide for Care and Use of Laboratory Animals. LAR publication: National Academy Press, 1996. - 246 p.
  - 19 ST RK 1613-2006 «Nadlezhashhaja laboratornaja praktika. Osnovnye polozhenija». [Standard of the Republic of Kazakhstan. Good laboratory practice. Basic Provisions].
  - 20 Abrashova T.V., Gushhin Ja.A., Kovaleva M.A., Rybakova A.V., Selezneva A.I., Sokolova A.P., Hod'ko S.V. Fiziologicheskie, biohimicheskie i biometricheskie pokazateli normy jeksperimental'nyh zhivotnyh: Spravochnik [Physiological, biochemical and biometric indicators of the norm of experimental animals: Handbook] (Lema, St. Petersburg)

#### Сведения об авторах:

*Тазитдинова Р.М.* – PhD докторант 2-го года обучения КГУ им. Ш.Уалиханова, специальность 6D060800 – «Экология» Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, Кокшетау, Казахстан.

*Бейсенова Р.Р.* – Заведующая кафедрой управления и инжиниринга в сфере охраны окружающей среды ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, доктор биологических наук Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан.

*Tazitdinova R.M.* – PhD - student of Kokshetau State University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau State University after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan.

*Beisenova R.R.* – head of Environmental Management and Engineering Department of L.N.Gumilyov Eurasian National University, Doctor of Biological Sciences, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

*Поступила в редакцию 21.09.2018*

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы» журналына мақала жариялау ережесі

1. **Журнал мақсаты.** Химия, география, экология салалары бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған 1 дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан республикасы, Астана қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 408 кабинет) және e-mail [vest\\_chem@enu.kz](mailto:vest_chem@enu.kz) электрондық поштасына Word, Tex, PDF форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақала мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспе хат ұсынуы керек.

3. **Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісін білдіреді.** Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

5. **Мақаланың құрылымы**

**ҒТАМРК** <http://grnti.ru/>

**Автор(лар)дың аты-жөні**

**Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті** (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

**Автор(лар)дың E-mail-ы**

**Мақала атауы**

**Аннотация** (100-200 сөз; формуласыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе /мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

**Түйін сөздер** (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-іздістіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

**Негізгі мәтін** мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

**Таблица, суреттер** – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, сканерден өтпеген болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана номерленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

**Әдебиеттер тізімі**

Мәтінде әдебиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің номерленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізіліде: мәтінде кездескен әдебиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі. Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттері де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдебиеттер тізімін, әдебиеттер тізімінің ағылшынша эзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

**Авторлар туралы мәлімет:** автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өндеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

**8. Төлемақы.** Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

**Реквизиттер:**

"Евразийский национальный университет им .Л.Н.Гумилева"МОНРК

Столичный филиал АО"Цеснабанк"

КБЕ 16

БИН 010140003594

БИК TSES KZ KA

Счет в кодировке IBAN-

KZ91998BTV0000003104-

"За публикацию ФИО авторов"



**Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Chemistry. Geography. Ecology Series"**

**1. Purpose of the journal.** Publication of carefully selected original scientific works in the fields of chemistry, geography, ecology.

**2.** An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Astana, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) and by e-mail `vest_chem@enu.kz` in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, Word-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

**Language of publications:** Kazakh, Russian, English.

**3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.**

**4.** The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

**5. Structure of the article**

**GRNTI** <http://grnti.ru/>

**Initials and Surname of the author (s)**

**Full name of the organization, city, country** (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

**Author's e-mail (s)**

**Article title**

**Abstract** (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement /goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

**Keywords** (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

**The main text of the article** should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

In the article, only those **formulas** are numbered, to which the text has references.

All **abbreviations**, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on **the financial support** of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

**References**

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed. Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language).

**Information about authors:** surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

**6.** The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

**7. Work with electronic proofreading.** Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

**Periodicity of the journal:** 4 times a year.

**8. Payment.** Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment on the following requisites (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge):

**Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия: Химия. География. Экология»**

**1. Цель журнала.** Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ в области химии, географии, экологии.

**2.** Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 408) и по e-mail [vest\\_chem@enu.kz](mailto:vest_chem@enu.kz) в формате Tex, PDF и Word. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, Word-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Автор А также автору(ам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

**Язык публикаций:** Казахский, русский, английский.

**3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.**

**4.** Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

**5. Схема построения статьи**

**ГРНТИ** <http://grnti.ru/>

**Инициалы и Фамилию автора(ов)**

**Полное наименование организации, город, страна** (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

**E-mail** автора(ов)

**Название статьи**

**Аннотация** (100-200 слов; не должна содержать формулы, по содержанию повторять название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждения, заключение/выводы).

**Ключевые слова** (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

**Основной текст статьи** должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

**Таблицы, рисунки** необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

**Список литературы**

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нецензурируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы на английском языке см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, после списка литературы, необходимо указать **библиографические данные** на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке).

**Сведения об авторах:** фамилия, имя, отчество, научная степен, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

**6.** Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

**7. Работа с электронной корректурой.** Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

**8.Оплата.** Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату по следующим реквизитам (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге):

## Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева<sup>1</sup>, Н. Темиргалиев<sup>2</sup>, А.Б. Утесов<sup>3</sup>

<sup>2</sup> *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

<sup>3</sup> *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова,*

<sup>1</sup> *Актобе, Казахстан*

(Email: <sup>1</sup> *axaulezh@mail.ru*, <sup>2</sup> *ntmath10@mail.ru*, <sup>3</sup> *adilzhan\_71@mail.ru*)

### Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) поперечника

**Аннотация** В рамках компьютерного (вычислительного) поперечника полностью решена задача приближенного дифференцирования функций, принадлежащих классам Соболева по неточной информации, полученной от произвольного конечного множества тригонометрических коэффициентов Фурье-Лебега дифференцируемой функции... [100-200 слов]

**Ключевые слова** приближенное дифференцирование, восстановление по неточной информации, предельная погрешность, компьютерный (вычислительный) поперечник. [6-8 слов/словосочетаний]

#### Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

#### 2. Заголовок секции

Окружения.

**Теорема 1.** ...

**Лемма 1.** ...

**Предложение 1.** ...

**Определение 1.** ...

**Следствие 1.** ...

**Замечание 1.** ...

**Теорема 2** (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

**Д о к а з а т е л ь с т в о.** Текст доказательства.

#### 2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left( \varepsilon_N; \left( l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (1)$$

где  $\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv$

$$\equiv \sup_{\substack{f \in F \\ |\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)}} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left( l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y.$$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

Таблица 1 – Название таблицы

Простые	Не простые
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14



Рисунок 2 – Название рисунка

### 3. Ссылки и библиография

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (1)

Для руководства по  $\LaTeX$  и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете  $\LaTeX$ . Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.

### Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. **doi: ... (при наличии) - статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикинова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гипополидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

**А.Ж. Жұбанышева<sup>1</sup>, Н. Темірғалиев<sup>1</sup>, А.Б. Утесов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Астана, Қазақстан*

<sup>2</sup> *Қ.Жұбанов атындағы. Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтобе, Қазақстан*

#### **Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде функцияларды сандық дифференциалдау**

**Аннотация:** Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебега коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөздер].

**Түйін сөздер:** жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva<sup>1</sup>, N. Temirgaliyev<sup>1</sup>, A.B. Utesov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of theoretical mathematics and scientific computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

<sup>2</sup> K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

### Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

**Abstract:** The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

**Keywords:** approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

### References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], 4 (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcionov s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionov i ih primenenija k poperechnikovyh zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcionov" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skij]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskiy metod vložhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Cibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], 14, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

#### Сведения об авторах:

*Жубанышева А.Ж.* - Старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сәтапаева 2, Астана, Казахстан.

*Темиргалиев Н.* - Директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сәтапаева 2, Астана, Казахстан.

*Утесов А.Б.* - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Математики, Актыбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой 34, Актобе, Казахстан.

*Zhubanysheva A.Zh.* - Senior researcher of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

*Temirgaliyev N.* - Head of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

*Utesov A.B.* - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017