



**ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ
ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР**

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

**ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**BULLETIN OF SHAKARIM UNIVERSITY
TECHNICAL SCIENCES**

SCIENTIFIC JOURNAL

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
Х А Б А Р Ш Ы С Ы
ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАР
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ**

**В Е С Т Н И К
УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**B U L L E T I N
OF SHAKARIM UNIVERSITY
TECHNICAL SCIENCES
SCIENTIFIC JOURNAL**

№ 2 (6) 2022

Семей, 2022

Ғылыми журнал
«Шәкәрім Университетінің Хабаршысы»
Техникалық ғылымдар сериясы»

№ 2 (6) 2022

Меншік иесі:

«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

1997 жылдан бастап шығарылады
Кезеңділігі: тоқсан сайын (жылына 4 рет)

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің
Ақпарат комитетінде тіркелген
Есепке қою туралы куәлік № KZ93VPY00033663 19.03.2021 ж.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

Бас редактор – Есимбеков Ж.С., PhD (Қазақстан, Семей қ.)

Амирханов К.Ж. – техника ғылымдарының докторы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ профессоры (Қазақстан, Семей қ.)

Виелеба В. – техника ғылымдарының докторы, Вроцлав ғылым және технология университетінің профессоры (Польша, Вроцлав қ.)

Какимов А.К. – техника ғылымдарының докторы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ профессоры (Қазақстан, Семей қ.)

Лобасенко Б.А. – техника ғылымдарының докторы, «Кемерово мемлекеттік университетінің» профессоры, Жоғары білім берудің федералды мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі (Ресей, Кемерово қ.)

Майоров А.А. – техника ғылымдарының докторы, федералдық Алтай агроботехнологиялық ғылыми орталығының профессоры (Сібір ірімшік өндіру саласындағы ғылыми зерттеу институты) (Ресей, Барнаул қ.)

Ребезов М.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Оңтүстік-Орал мемлекеттік университетінің профессоры (Ресей, Челябині қ.)

Узаков Я.М. – техника ғылымдарының докторы, Алматы технологиялық университетінің профессоры, (Қазақстан, Алматы қ.)

Хуторянский В.В. – профессор, Реддинг университеті (Ұлыбритания, Реддинг қ.)

Чоманов У.Ч. – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ (Қазақстан, Алматы қ.)

Драгоев С.Г. – техника ғылымдарының докторы, Тағамдық технологиялар университетінің профессоры, Болгар Ғылым академиясының корреспондент-мүшес (Болгария, Пловдив қ.)

Налок Дута – PhD, Вашингтон Университеті (АҚШ, Вашингтон)

Жазылу индексі: 76172

Редакция құрамы:

Евлампиева Е.П. – редактор

Семейская З.Т. – редактор

Редакцияның мекен-жайы:

071412, ШҚО, Семей қ., Глинки к-сі, 20а, каб.506

Байланыс телефоны: 8(7222)31-32-49

Электрондық пошта: rio@semgu.kz

Қолжазбалар қайтарылмайды. Авторлардың пікірлері редакцияның көзқарасымен сәйкес келмеуі мүмкін. Материалдарды басқа басылымдарда пайдалануға редакцияның жазбаша келісімімен ғана рұқсат етіледі. Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты болады. Журналға сілтеме міндетті.

© «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғам, 2022

Научный журнал «Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки»

№ 2 (6) 2022

Собственник:

Некоммерческое акционерное общество «Университет имени Шакарима города Семей»

Издается с 1997 года

Периодичность: ежеквартально (4 раза в год)

Журнал зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации
и общественного развития Республики Казахстан

Свидетельство о постановке на учет № KZ93VPY00033663 от 19.03.2021 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Есимбеков Ж.С., PhD (Казахстан, г. Семей)

Амирханов К.Ж. – доктор технических наук, профессор, НАО «Университет имени Шакарима города Семей» (Казахстан, г. Семей)

Виелеба В. – доктор технических наук, профессор, Вроцлавский университет науки и технологии (Польша, г. Вроцлав)

Какимов А.К. – доктор технических наук, профессор, НАО «Университет имени Шакарима города Семей» (Казахстан, г. Семей)

Лобасенко Б.А. – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» (Россия, г. Кемерово)

Майоров А.А. – доктор технических наук, профессор, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (отдел Сибирского научно-исследовательского института сыроделия) (Россия, г. Барнаул)

Ребезов М.Б. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Южно-Уральский государственный университет (Россия, г. Челябинск)

Узаков Я.М. – доктор технических наук, профессор, Алматинский технологический университет (Казахстан, г. Алматы)

Хуторянский В.В. – профессор, Университет Рединга (Великобритания, г. Рединг)

Чоманов У.Ч. – доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности (Казахстан, г. Алматы)

Драгоев С.Г. – доктор технических наук, профессор, Университет пищевых технологий, член-корреспондент Болгарской Академии наук (Болгария, г. Пловдив)

Налок Дута – PhD, Университет штата Вашингтон (США, Вашингтон)

Подписной индекс: 76172

Состав Редакции:

Евлампиева Е.П. – редактор

Семейская З.Т. – редактор

Адрес редакции:

071412, ВКО, г. Семей, ул. Глинки, 20А, каб. 506

Контакты: телефон: 8(7222)31-32-49

Электронная почта: rio@semgu.kz

Рукописи не возвращаются. Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции. Использование материалов в других изданиях допускается только с письменного согласия редакции. За достоверность представленных материалов ответственность несет автор. Ссылка на журнал обязательна.

© Некоммерческое акционерное общество «Университет имени Шакарима города Семей», 2022

Scientific journal
«Bulletin of Shakarim University. Technical Sciences»

№ 2 (6) 2022

Owner:

Non-profit Joint Stock Company «Shakarim University of Semey»

Published since 1997

Frequency: quarterly (4 times a year)

The journal is registered with the Information Committee of the Ministry of Information
and Public Development of the Republic of Kazakhstan
Certificate of registration no. KZ93VPY00033663 dated 03/19/2021

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief – Yessimbekov Zhanibek, PhD (Kazakhstan, Semey)

Amirkhanov Kumarbek – Doctor of Technical Sciences, Professor of the NJC «Shakarim University of Semey» (Kazakhstan, Semey)

Wieleba Wojciech – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Wroclaw University of Science and Technology (Poland, Wroclaw)

Kakimov Aitbek – Doctor of Technical Sciences, Professor of the NJC «Shakarim University of Semey», (Kazakhstan, Semey)

Lobasenko Boris – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo State University» (Russia, Kemerovo)

Mayorov Alexander – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies (Department of the Siberian Research Institute of Cheese Making) (Russia, Barnaul)

Rebezov Maxim – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of South Ural State University (Russia, Chelyabinsk)

Uzakov Yassin – Doctor of Technical Sciences, Professor of Almaty Technological University (Kazakhstan, Almaty)

Khutoryanskiy Vitaly – Professor at the University of Reading (Great Britain, Reading)

Chomanov Urishbai – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Kazakhstan, Almaty)

Dragoev Stefan – Doctor of Technical Sciences, Professor of Engineering at the University of Food Technologies, Corresponding Member of the Bulgarian Academy of Sciences (Bulgaria, Plovdiv)

Nalok Dutta – PhD, Washington State University (USA, Washington)

Subscription index: 76172

Editorial staff:

Yevlampiyeva Y. – editor

Semeyskaya Z. – editor

Editorial Office address:

071412, East Kazakhstan region, Semey, Glinka str.,
20A, room 506

Contacts: phone: +7 (7222) 31-32-49

Email address: rio@semgu.kz

Manuscripts are not returned. The opinions of the authors may not coincide with the point of view of the editors. The use of materials in other publications is allowed only with the written consent of the editorial board. The author is responsible for the accuracy of the submitted materials. A link to the journal is required.

А.Л. Касенов¹, М.М. Какимов¹, Ж.Х. Тохтаров², Б.М. Исаков¹

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,
010011, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы, Жеңіс даңғылы, 62

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
010000, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2
e-mail: tinkobai@mail.ru

КОТЛЕТКЕ АРНАЛҒАН ҰЛГІЛІК ЕТ ТУРАМАСЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ, ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ШЫРҒАНАҚ ҰНТАҒЫНЫҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа: Мақалада қазіргі кездегі тамақтану өнімдерімен қамтамасыз ету мәселелері мен оларды шешу жолдарының бірі малтектес шикізаттардан алынған толыққұнды ақуыздардан тұратын ет өнімдерінің пайдалы тұстары баяндалған.

Ет өнімдерін өндіру барысында табиғи өсімдік шикізаттары, оның ішінде шырғанақ өнімінің адам ағзасына пайдалы заттарға бай перспективалы өнім көзі екені көрсетілен.

Шырғанақ өнімін ұнтақ ретінде котлетке арналған ет турасына қосу барысында оның физика-химиялық және құрылымдық-механикалық қасиеттеріне әсері зерттеліп, нәтижесінде ет турамасына 4-5% шырғанақ ұнтағын қосқан оның қышқылдық ортасына жақсы әсер ететіні дәлелденіп, араластыру мен шектік ығысу кернеуіндегі өзгерістер көрсетілген.

Түйін сөздер: ет өнімі, ет турамасы, котлет, шырғанақ, қышқылдылық, ұнтақ.

Халықты негізгі тамақтану өнімдерімен қамтамасыз ететін ет өнеркәсібі еліміздегі агроөнеркәсіп кешенінің маңызды саласының бірі болып табылады. Малтектес шикізаттардан алынған, толыққұнды ақуыздардан тұратын ет және ет өнімдерін тұтыну көрсеткіштері әлемде халықтың әл-ауқатын бағалайтын негізгі критерийдің бірі болып танылып отыр.

Адамзат рационындағы негізгі малтектес шикізаттардан алынған өнімдердің бірі – ет және ет өнімдері – олар таптырмайтын толыққұнды ақуыздар, майлар, дәрумендер, минералды заттар, басқа да тіршілікке маңызды заттар көзі [1,2].

Бүгінде ҚР халқының 70% шамасында ет жартылай фабрикаттарының тұтынушылары болып табылады. Қазақстан халықаралық ұйымдардың бағалауына сәйкес ет және ет өнімдерін тұтынудан 117 елдің ішінде 48-ші орынды иеленеді. Қазақстандықтар орташа статистикалық мәліметтер бойынша жылына шамамен 65 килограмм ет, шұжық, жартылай фабрикаттарды тұтынады. Ет өңдеу өнеркәсібі республиканың агроөнеркәсіптік өндірісінің өзекті саласы болып табылады және құрамына көптеген бейіндерді біріктіреді. ҚР Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің мәліметтері бойынша елімізде ет өнімін өндіру 2021 жылдың қаңтар-шілде айларында 1,06 млн тонн құрады, яғни өткен 2020 жылмен салыстырғанда 0,4 пайызға жоғары [3].

Шырғанақ өнімі ішін ара қабынуға қарсы және тотықсыздандырғыш мақсатта тағамдық қоспа ретінде қолданылатын өсімдік ретінде танылған.

Тотықсыздандырғыш қасиеті бар жабайы шырғанақ өсімдігі еліміздің біршама аймағында өседі. Соның ішінде ең көп тарағаны – Алматы, Талдықорған, Жамбыл, Шығыс Қазақстан облысы. Әсіресе, таулы шығыс және оңтүстік-шығыс аймақтарда: Алтай, Жоңғар Алатауы, Солтүстік Тянь-Шаннан бастап, батыста Қаратау қыраттарына дейінгі мыңдаған гектарларға созылып жатыр. Ал біздің Шығыс Қазақстан облысында Зайсан, Сауыр-Тарбағатай және Маңырақ таулары бөктерлеріндегі кішігірім өзендер бойындағы жүздеген гектарларға созылатын орман-тоғайлы жерлерде көптеп кезігеді.

Шырғанақ – жер бетіндегі ең пайдалы өсімдік деп айтуға болады. Оның жемістері дәрумендерге бай А, С, Н, РР, Е, В1, В2, В3, В6, В9 [4]; қант, ақуыз және таниндер, пектиндер, органикалық қышқылдар, фитонцидтер. Жидектерде сонымен қатар микро және макроэлементтер бар: темір, кальций, магний, натрий, калий, фосфор [5]. Бұл пайдалы заттардың барлығы адам ағзасын қажетті болып келеді. Сол себепті оны адам рационына қосу тамақ өндірісінің болашағы бар жолдарының бірі болып табылады. Аталмыш мәселені шешу мақсатында котлетке арналған ет турамасына шырғанақ өнімін ұнтақ ретінде қосу

жұмыстары жүргізіліп, оның физика-химиялық, құрылымдық-механикалық қасиеттеріне әсері зерттелді.

Кез келген ет өнімдерінің құрамы мен қасиеттері бөгде заттардың қосылуынан өзгеріп отыратыны мәлім. Ет жартылай фабрикаттарының химиялық, физика-химиялық көрсеткіштері мен тағамдық, биологиялық құндылықтары олардың құрамына өсімдік, жануар және басқа негіздегі шикізаттар қосылған кезде олардың көрсеткіштері мен құндылықтары оң немесе теріс жаққа өзгеріп отыратынын ет саласындағы ғалымдардың еңбектерінен көре аламыз. Сонымен қатар ет жартылай фабрикаттарының құрамына қосылатын тамақтық қоспалар өнім өндіру кезіндегі технологиялық процестерге де жоғарыдағы аталған әсерлерін тигізеді.

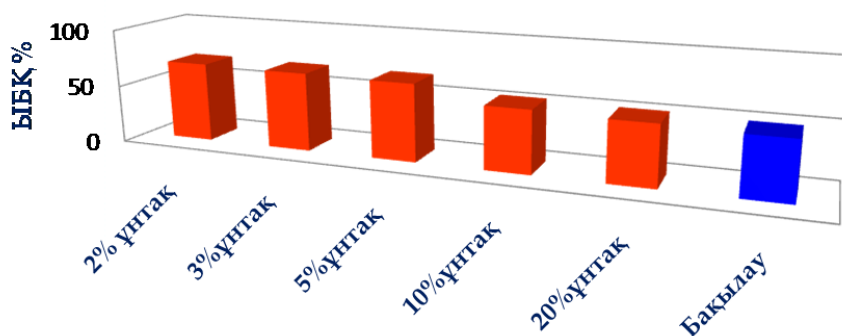
Үлгілік тураманың құрамына қосылған шырғанақ сығындысынан алынған ұнтақ оның жоғарыда айтылған қасиетіне оң әсер етуі үшін оның мөлшерін 2, 3, 5, 10 және 20 % қосып зерттеп көрдік. Зерттеу нәтижесі төмендегі 1-суретте көрсетілген.



1 сурет – Үлгілік тураманың құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақ мөлшеріне байланысты қышқылдық белсенділігіне тәуелділігі

Ет өнімдерінде жалпы дайын болған өнімнің pH мәнінің өсуі оның БҰҚ-не тікелей әсер етеді [6]. Неғұрлым өнім құрамына өсімдік қоспаны қоса берсек, оның pH мәні мен қоса БҰҚ де өзгеріске ұшырайды [7]. Котлеттің құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақтың 2, 3, 5, 10 және 20% қосқанда оның pH мәні төмендегенін 13-суреттен көріп отырмыз. Шырғанақтан алынған ұнтақтың 2, 3, 5, 10 және 20% қоса берсек, pH мәні бірге арта береді де, өнімді сақтау мерзімін қысқартады. Себебі, өнімде қышқыл ортадан сілті ортаға pH мәні жақындай түскен сайын ондағы микроағзаларға көбеюге қолайлы орта туындайды. Сондықтан, үлгілік турамаға шырғанақтан алынған ұнтақтың 4-5 % аралығында қоссақ жеткілікті.

Үлгілік тураманың құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақтың ылғал ұстағыштық (БҰҚ) қасиетінің тәуелділігін сараптауға болады. Дайын өнімнің құрамына шырғанақ сығындысын белгілі бір мөлшерде ғана қосу қажеттілігі анықталды. Себебі, дайын өнімнің құрамына қосылған сығынды оның ылғал ұстағыш қасиетін ұдайы жақсартпайды. 2-суретте котлеттің құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақтың ылғал байланыстырғыш қасиетіне әсері көрсетілген.

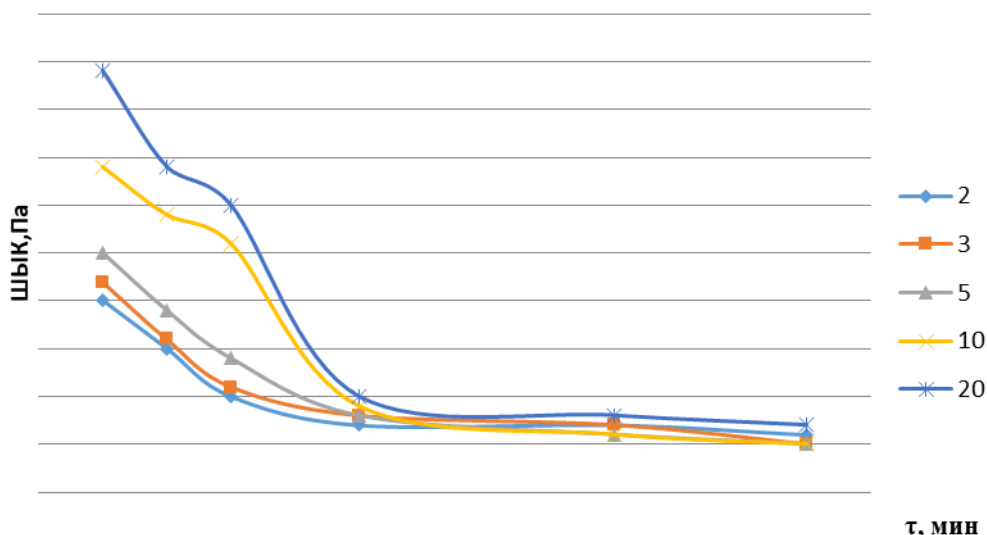


2 сурет – Үлгілік тураманың құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақтың ылғал ұстағыштық қабілетіне (БҰҚ) тәуелділігі

2-суреттен байқағанымыздай өнімнің құрамына тым жоғары мөлшерде шырғанақтан алынған ұнтақтың мөлшерін қоссақ, оның ылғал байланыстырғыштық қабілеті төмендейді.

Үлгілік тураманың котлетінің құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақтың мөлшерін көбейткен сайын оның құрылымдық-механикалық көрсеткіштері де өзгеріске ұшырай бастайды. Бұл қасиеттерінің өзгеруі дайын өнімнің тағамдық қасиеттеріне тікелей себепші болады. Себебі құрылымдық-механикалық қасиеттерінің өзгерісі кезінде оның сақталу, тасымалдану кезіндегі қолайсыздық және т.б. сапалы құндылықтары төмендеп кететіні мәлім. Құрылымдық-механикалық қасиетінің өзгеруінің бірден бір себебі, қажетті бір тектес консистенция алу мақсатында оны араластыру қажет. Бұл процесс кезінде тураманың ығысқандағы шектік кернеуінде (ШЫК) өзгерістер болады. Сондықтан турамаға шырғанақ сығындысынан ұнтағын қоса отырып, белгілі консистенция алу мақсатында араластырғанда процестің ұзақтығының оған әсерін терең меңгеру қажет болады.

3-суреттен үлгілік тураманың құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақтың ығысқандағы шектік кернеулік (ШЫК) көрсеткішін көріп отырғанымыздай шырғанақтан алынған ұнтақтың мөлшерін қоса отырып, котлет турамасын араластыруды жүргізудің бастапқы кезеңінде ШЫК мәні тұрақты болып, араластыру ұзақтығының уақыты артқан сайын оның мәні төмендей беретініне көз жеткіздік. Тураманың жалпы масса араласа келе өзінің тұрақты консистенциясына жетіп, оның ШЫК тұрақтана бастайды. Араластыруды ұзақ уақыт жалғастырудың бізге қажеті жоқ, себебі технологиялық режим бойынша котлеттің турамасы технологиялық нұсқаулықта көрсетілгендей 3-5 минуттан аспауы қажет.



3 сурет – Үлгілік тураманың құрамындағы шырғанақтан алынған ұнтақтың ығысқандағы шектік кернеулік (ШЫК) көрсеткіші

Араластыру процесі кезінде өнімнің құрылымындағы қосылыстардың ұсақталуы нәтижесінде олардың арасындағы байланыстар әлсіреп шектік кернеу түзу қабілеттері төмендейді. Жалпы өнімнің құрылымдық-механикалық көрсеткіштерінің төмендеу құбылысы ондағы дисперсті құрылымдардың көлемдік пайыздық қатынас бойынша жалпы дисперстік жүйедегі пайыздың өсуіне негізделген.

Әдебиеттер тізімі

1. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А., Чернуха И.М. Теория и практика переработки мяса // Под общей ред. А.Б. Лисицына. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.
2. Рогов И.А., Жаринов А.И., Текутьева Л.А., Шепель Т.А. Биотехнология мяса и мясопродуктов: курс лекций. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 296 с.
3. В Казахстане в 2022 году произведено 1,06 млн тонн мяса [Электрондық ресурс]. URL: https://www.kt.kz/rus/ekonomika/2022_1_06_1377945255.html. (қарау уақыты: 12.01.2022 г.).
4. Zuzana Ciesarová., Michael Murkovic., Karel Cejpek., František Kreps., Blanka Tobolková., Richard Koplík., Elena Belajová., Kristína Kukurová., Ľubomír Daško., Zdenka Panovská., Diomid Revenco., Zuzana Burčová. Why is sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) so exceptional? A

review. Food Research International. Volume 133, July 2020, 109170. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109170>.

5. Arnau Vilas-Franquesa., Jordi Saldo., Bibiana Juan. Potential of sea buckthorn-based ingredients for the food and feed industry – a review. Food Production, Processing and Nutrition volume 2, Article number: 17 (2020).

6. Sari Mäkinen., Jarkko Hellström., Maarit Mäki., Risto Korpinen., Pirjo H. Mattila 3. Bilberry and Sea Buckthorn Leaves and Their Subcritical Water Extracts Prevent Lipid Oxidation in Meat Products. Foods 2020, 9(3), 265; <https://doi.org/10.3390/foods9030265>.

7. Измалков Л.И. Исследование износа и работы деталей прессового тракта шнековых маслопрессов. // Автореф. ... канд. техн. наук.: – Краснодар, 1963. – 29 с.

А.Л. Касенов¹, М.М. Какимов¹, Ж.Х. Тохтаров², Б.М. Исаков¹

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, 010011, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, проспект Женис, 62

²Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, 010000, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2
e-mail: tinkobai@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ОБЛЕПИХОВОГО ПОРОШКА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ, СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАРША ДЛЯ КОТЛЕТ

В статье освещены вопросы обеспечения продуктами питания на сегодняшний день и пути их решения полезные свойства мясных продуктов, состоящих из полнотельных белков из животного сырья.

В процессе производства мясной продукции показано, что натуральное растительное сырье, в том числе облепиха, является перспективным источником, богатым полезными для организма человека веществами.

При добавлении облепихового продукта в виде порошка в мясной фарш для котлет изучается его влияние на физико-химические и структурно-механические свойства, в результате доказано, что добавление 4-5% облепихового порошка в мясной фарш хорошо влияет на его кислотную среду, показаны изменения в напряжении перемешивания и предельного сдвига.

Ключевые слова: мясной продукт, мясной фарш, котлета, облепиха, кислотность, порошок.

A.L. Kasenov¹, M.M. Kakimov¹, Zh.Kh. Tokhtarov², B.M. Isakov¹

¹Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, 62 Zhenis Avenue, Nur-Sultan, 010011, Republic of Kazakhstan

²L.N. Gumilev Eurasian National University, 010000, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Satpayev str., 2
e-mail: tinkobai@mail.ru

INFLUENCE OF SEA BUCKTHORN POWDER ON THE PHYSICO-CHEMICAL, STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF MEAT FOR CUTLETS

The article highlights the issues of food supply today and ways to solve them, the beneficial properties of meat products, consisting of full-bodied proteins from animal raw materials.

During the production of meat products, it was shown that natural plant materials, including sea buckthorn, are a promising source rich in substances useful for the human body.

When adding a sea buckthorn product in the form of a powder to minced meat for cutlets, its effect on the physicochemical and structural-mechanical properties is studied, as a result it is proved that the addition of 4-5% sea buckthorn powder to minced meat has a good effect on its acidic environment, changes in mixing stress and ultimate shear.

Key words: meat product, minced meat, cutlet, sea buckthorn, acidity, powder.

Авторлар туралы мәліметтер

Амиржан Леонидович Касенов – «Тамақ және өңдеу өнеркәсібінің технологиясы» кафедра доценты, техника ғылымдарының докторы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: 0000-0002-7715-1128.

Мухтарбек Муханович Какимов – «Тамақ және өңдеу өнеркәсібінің технологиясы» кафедра меңгерушісі, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1190-2195.

Жайық Хамитұлы Тоқтаров – PhD, ғылым департаментінің қызметкері, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы; E-mail: tinkobai@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2335-8825.

Бауыржан Мырзабекович Исаков – «Тамақ және өңдеу өнеркәсібінің технологиясы» кафедра ассистенті, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: baissemey@bk.ru. ORCID: 0000-0003-3278-3911.

Сведения об авторах

Амиржан Леонидович Касенов – доктор технических наук, доцент кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: 0000-0002-7715-1128.

Мухтарбек Муханович Какимов – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1190-2195.

Жаик Хамитович Тохтаров – PhD, сотрудник Департамента науки, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан; e-mail: tinkobai@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2335-8825.

Бауыржан Мырзабекович Исаков – ассистент кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: baissemey@bk.ru. ORCID: 0000-0003-3278-3911.

Information about the authors

Amirzhan Leonidovich Kasenov – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Technology of Food and Processing Industries", Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz . ORCID: 0000-0002-7715-1128.

Mukhtarbek Mukhanovich Kakimov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department "Technology of Food and Processing industries", Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1190-2195.

Zhaik Khamitovich Tokhtarov – PhD, Employee of the Department of Science, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: tinkobai@mail.ru . ORCID: 0000-0003-2335-8825.

Bauyrzhan Myrzabekovich Isakov – Assistant of the Department "Technology of Food and Processing industries", Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan; e-mail: baissemey@bk.ru. ORCID: 0000-0003-3278-3911.

Материал 12.04.2022 ж. баспаға түсті.

К.У. Зенкович*, Т.А. Устинова

Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А
e-mail: kulken@mail.ru

МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация: *Социальные сети – это общественный феномен, возникший как возможность виртуального общения и анализ компьютерных социальных сетей повлек значительный интерес у исследователей.*

В статье приведены результаты исследования изучения методов и направлений исследования социальных сетей. Предоставлен краткий обзор методов анализа социальных сетей, которые используются для выявления взаимосвязи и взаимодействия между участниками сети, их классификации и предсказание поведения. В работе описаны наиболее популярные направления исследования социальных сетей: структурное, нормативное, ресурсное и динамическое. Проанализирована проблематика сбора данных, области применения результатов анализа социальных сетей. Приведены решаемые задачи при помощи направлений исследования социальных сетей. При помощи этих методов можно анализировать объекты, такие как сама социальная сеть, внутрисетевые сети и сообщества, отдельные пользователи, информационные сообщения, мнения, внешние узлы. Также представлены некоторые характеристики, полезные для изучения социальных сетей, кратко изложены методы и алгоритмы, используемые в различных моделях анализа социальных сетей. Описанные в статье методы представляют множество решаемых предметных задач в сфере социальной динамики с применением определенного набора методов и технологий. Главные различия встанут в области приложений и истолковании показателей и итогов, полученных по довольно сформировавшимся процедурам.

Ключевые слова: *анализ, большие данные, интеллектуальный анализ данных, визуализация, социальные сети, графы.*

Введение. Социальные сети – это общественный феномен, возникший как возможность виртуального общения и анализ компьютерных социальных сетей повлек значительный интерес у исследователей.

Для исследования социальных сетей применяются классические социологические методы, которые основаны на создании выборки и выборочном исследовании. Однако развитие пакетов прикладных программ и средств компьютерной обработки информации привело к появлению новых инструментов для автоматизированного исследования и анализа социальных сетей. Классические же методы также частично видоизменяются путем автоматизации некоторых процессов, представляя собой смешанные методы.

Основная часть. Разнообразие имеющегося программного инструментария дает возможность определить основные методы, которые регулярно применяются в научно-исследовательской деятельности. Рассмотрим основные из них.

Методы и инструменты анализа социальных сетей и метод динамического анализа социальных сетей. Традиционно динамический сетевой анализ является областью науки объединяющая анализ социальных сетей, анализ ссылок, социальное моделирование и межведомственные системы в рамках науки о сетях и теории сетей. Статистика динамического сетевого анализа обычно оптимизируется для больших сетей и допускает одновременный анализ нескольких сетей с несколькими типами узлов (несколько узлов) и несколькими типами ссылок (мультиплексами). Многоузловые мультиплексные сети обычно называют метасетями или многомерными сетями. Напротив, статистические инструменты сосредоточены на одном или нескольких двухрежимных данных и облегчают анализ только одного типа ссылок за раз.

Метод динамического анализа социальных сетей применяется коллективом исследователей (Т. Иба, К. Немото, Б. Петерс, П. Глоор), создавших инструмент преобразования потоков авторской информации в социальной сети с целью определения

самых креативных авторов, которые делают наибольшее количество записей в англоязычной Википедии. Дж. Кларк и Н. Темудо применяют методологию исследований социальных движений на примере сетей в интернете, в частности, движения антиглобалистов и создания политических сетей для поддержки социальных движений.

Социометрия – это метод изучения малых групп и неформальных личностных отношений внутри них межличностных отношений, основоположником является Якоб Морено. Социометрия состоит из социометрического теста, аутосоциометрии, ретроспективной социометрии и др. методов. Социометрический статус членов группы можно получить путем расчета положительного и неправильного выбора. Это, в свою очередь, дает возможность создать социограмму и социоматрицу группы. Социометрия способствовала формированию законов внутригрупповых отношений. Конструирование схемы (социограммы) связей участников сообщества обширно используются для изучения разного рода данных в социальных сетях для установления подгрупп по интересам среди участников.

Методы формального анализа социометрических моделей направлены на использование разного рода процессов из сферы статистического анализа, обработки данных и извлечения знаний из неструктурированных данных.

Выборочный метод представляет собой применение классического социологического инструментария для определения границ выборочной совокупности. К примеру, С. Хиндуйа и Дж. Патчин в исследовании личных профилей подростков в сети My Space отбирали единицы анализа с помощью генератора случайных чисел. Выборка является одним из важнейших инструментов статистического исследования. Этот прием позволяет сэкономить средства и время, а также перераспределить бюджет на другие направления. Кроме того, различные методы выборки помогают статистикам получать более точные результаты в зависимости от типа населения, с которым они работают, насколько специфичны изучаемые признаки и насколько глубоко они хотят проанализировать выборку [1].

Средства Data Mining – это анализ больших объемов данных для поиска закономерностей и знаний. На самом деле интеллектуальный анализ данных известен как поиск данных или обнаружение знаний.

Генерация данных использует статистику, принципы машиностроения (машинное обучение) и искусственный интеллект, а также использует множество данных (из базы данных или набора данных) для выявления максимально автоматизированных и полезных шаблонов.

Обработка данных используется для поиска различных закономерностей в данных с использованием алгоритмов, набора инструкций, которые определяют работу компьютера или объясняют, как выполнять задачу. Некоторые из различных методов распознавания образов, используемых при генерации данных, включают кластерный анализ, обнаружение аномалий, обучение сообщества, зависимость от данных, деревья решений, шаблоны регрессии, классификации, периферийное обнаружение и нейронные сети.

Генерация данных может использоваться для описания и прогнозирования шаблонов во всех типах данных, но даже если они не поняты, многие люди часто считают их поведенческими решениями для описания шаблонов в вашем выборе покупок и прогнозирования потенциальных будущих покупок. Основные области применения Data Mining это наука, бизнес, правительственные исследования и Интернет.

Метод контент-анализа – это стандартный метод анализа, используемый исследователями в области социальных наук. Главной темой является содержание текста, которое сводится к числовым показателям и подлежит статистической обработке. Метод контент-анализа помогает анализировать различные текстовые массивы: сообщения СМИ, рекламные объявления, агитационные материалы, выступления политических деятелей, различные партийные программы, литературные произведения, исторические данные. Используя метод контент-анализа, исследователь может узнать истинное содержание текстового материала и передать конкретные намерения коммуникатора и возможные последствия этого сообщения. Следовательно, суть сообщения можно восстановить. Поэтому в цель контент-анализа входят мотивы коммуникатора и допустимые воздействия содержания сообщения на целевую аудиторию. Для проведения контент-анализа данные собираются некоторыми исследователями вручную или автоматизированным способом.

Например, применяя контент-анализ, С. Хиндуйа и Дж. Патчин, например, провели количественный анализ контента профилей подростков на предмет заполнения разделов личной информации [2].

Социально-антропологические методы качественного анализа информации позволяют анализировать единичные поведенческие акты, а в ситуации исследования виртуальных сообществ – и примеры отдельных коммуникативных практик.

Графы – это способ формального представления сети, которая, по сути, представляет собой просто набор взаимосвязанных объектов. Граф включает в себя вершины (узлы или точки), которые соединены ребрами (ссылки или линии). В зависимости от области применения графа раскрываются количество связей, направление ребер и каждое свойство на вершинах. Многие задачи, цели можно описать графами. Например, Википедию также можно охарактеризовать графом вершины-статьи, а дуги-гиперссылки. Сеть – это крупная графовая система. Мы перемещаемся по графику, когда щелкаем между веб-сайтами и перемещаемся между URL-адресами. В отдельных случаях, графы содержат узлы с ненаправленными ребрами – это означает возможность переходить с одной веб-страницы на другую, и другие узлы, направленные дающие возможность переходить только с веб-страницы А на веб-страницу В и никогда наоборот. Ежедневное взаимодействие с графами отлично показывают социальные сети.

Онлайн-сервисы, рассчитанные для организации социальных взаимосвязей в Интернете, можно найти различного рода социальные объекты, такие как профили пользователей с персональными данными (дата рождения, родной город и т.д.), сообщества, медиа-контент. Эти объекты также образуют между собой множество связей, благодаря чему для любой социальной сети можно построить социальный граф, где узлами будут выступать социальные объекты, а ребрами – социальные связи между ними. В конечном счете анализируя графы можно извлечь следующий набор признаков, определяющих пользователя: социальные группы, к которым принадлежит пользователь, дружеский круг общения, важность и значимость, предпочтения пользователя.

Благодаря этой информации становится возможным решать такие задачи, как распознавание пользователей; социальный поиск; формирование рекомендаций; раскрытие скрытых связей. Опять-таки, невзирая на такой обширный диапазон решаемых вопросов, имеется ряд основных сложностей такого подхода к анализу социальных сетей, в частности: разнородность социальных сетей и их не публичность.

Направления исследований в анализе социальных сетей подразделяют на: структурное, нормативное, ресурсное и динамическое.

Структурный подход опирается на теорию графов. Здесь все участники сети трактуются как вершины графа, влияющие на расположение ребер, а также других участников сети. Главным остается геометрическая форма сети и сила взаимодействия (вес ребер), следовательно, изучаются следующие характеристики такие как, размер сети, плотность, степень централизации, устойчивость связей, транзитивность взаимодействий. Результаты интерпретируются, базируясь на структурной теории и теории сетевого обмена.

Следующий подход ресурсный, предусматривает вероятность участников по вовлечению персональных и сетевых ресурсов для реализации конкретных целей и дифференцирование участников, находящихся в одинаковых структурных отношениях в социальной сети, по их ресурсам. В качестве личных ресурсов могут выступать пол, национальность, знания, репутация. Сетевыми ресурсами считаются влияние, статус, капитал, информация.

Нормативный подход исследует степень взаимодоверия между участниками, правила, нормы, санкции, влияющие на поступки участников в социальной сети и их взаимодействие. В данном контексте производится анализ социальных ролей, связанных с данным ребром сети, к примеру, дружеские взаимоотношения, родственные или деловые. Образуется «сетевой капитал», сочетающий персональные, индивидуальные и сетевые ресурсы участника с нормами и правилами, существующими в данной социальной сети. Иными словами, определенные преимущества, получаемые в любой период времени для получения или решения конкретной задачи.

Объектом изучения в динамическом подходе считаются изменения в сетевой структуре в промежутке времени, то есть причины пропадают и появляются ребра сети, изменения структуры сети от внешнего воздействия и другое. В этом подходе решаются

следующие задачи: структурный анализ и поведения связей в соцсетях, статистический анализ соцсетей, распознавание сообществ в социальных сетях.

Перечисленные направления анализа социальных сетей решают такие задачи как:

- структурный анализ и анализ поведения связей, позволяет определить наиболее главные вершины и связи, сообщества, и определить видоизменение поведения в сети;
- статистический анализ соцсетей, изучается внешний вид и структуру сети при масштабировании сети и изменения поведения компонентов графа;
- определение сообществ в социальных сетях, целью стоит определение зоны сети наиболее активного взаимодействия участников, по схожим интересам;
- анализ содержания социальных сетей, то есть анализируется текст, мультимедиа, информация с произвольными типами данных;
- анализ медиа данных, используется для выяснения эффективных бизнес-приложений;
- анализ текстовой информации, анализируется текстовая информация в разнообразных формах в виде ссылок, постов, блогов и т.д.;
- консолидация данных, приходящих с датчиков, и соцсетей, исследуются методы объединения показателей, поступающих в режиме реального времени с датчиков и данных в социальных сетях;
- анализ мультимедийной информации в сети, то есть исследование комментариев, тегов в различных изображениях;
- расстановка тегов, отметок, здесь изучаются свойства потоков тегов, моделей, семантики, визуализации тегов, приложения для расстановки тегов, консолидацию разнообразных систем тегирования и вопросы взаимосвязанные с использованием тегов;
- случайные блуждания и их применение в соцсетях, рассматривается проблема использования поиска и классификация сущностей и участников соцсети, оценивания вероятности посещения какой-либо вершины или группировки участников по степени важности;
- классификация вершин в соцсетях, изучается использование меток для вершин для изучения других участников;
- анализ социального влияния, изучение влияния на поведение между разнообразными участниками сети, пример является «вирусный маркетинг»;
- конфиденциальность в соцсетях, использование моделей на базе механизма конфиденциальности для несанкционированного распространения личной информации в сети;
- обнаружение экспертов в соцсетях, здесь задачей является выявление общества в сети специалистов-экспертов в конкретной области для решения узких задач;
- эволюция в динамических социальных сетях, изучение структуры сети в связи с изменением статуса участника или развитие сообщества во времени;
- прогноз организации связей в соцсети, исследования, определяющие будущие возможные связи между участниками сети, построение структурной и реляционной модели связей;
- визуализация социальных сетей, помогает воспроизвести описание социальной сети наиболее доступным образом с целью понимания и изучения различных аспектов сетей, ее структуры или семантики [3].

Очевидно, что анализ соцсетей решает вопросы огромного спектра задач и используются методы довольно разнообразных областей знаний.

Выводы. В результате, описанные методы представляют множество решаемых предметных задач в сфере социальной динамики с применением определенного набора методов и технологий. Главные различия встают в области приложений и истолковании показателей и итогов, полученных по довольно сформировавшимся процедурам.

Список литературы

1. Социодинамика. – [Электронный ресурс]: <https://socio.escience.ifmo.ru/materials/102/>
2. Контент анализ как метод исследования. – [Электронный ресурс]: <https://latosca.ru/kontent-analiz-kak-metod-issledovaniya/>
3. Батура Т.В., Методы анализа компьютерных социальных сетей // Вестник НГУ. – № 4. – 2012. – С. 25-30.

К.У. Зенкович*, Т.А. Устинова

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: kulken@mail.ru

ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДІ ТАЛДАУДЫ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН БАҒЫТТАРЫ

Мақалада әлеуметтік желілерді зерттеудің әдістері мен бағыттарын зерттеу нәтижелері келтірілген. Желі қатысушылары арасындағы байланыс пен өзара әрекеттесуді, олардың жіктелуін және мінез-құлықты болжауды анықтау үшін қолданылатын әлеуметтік медианы талдау әдістеріне қысқаша шолу берілген. Осы әдістердің көмегімен әлеуметтік желінің өзі, желілік желілер мен қауымдастықтар, жеке пайдаланушылар, ақпараттық хабарламалар, Пікірлер, сыртқы түйіндер сияқты объектілерді талдауға болады. Жұмыста әлеуметтік желілерді зерттеудің ең танымал бағыттары сипатталған: құрылымдық, нормативтік, ресурстық және динамикалық. Деректерді жинау проблематикасы, әлеуметтік желілерді талдау нәтижелерін қолдану саласы талданды. Әлеуметтік желілерді зерттеу бағыттарының көмегімен шешілетін міндеттер келтірілген. Сондай-ақ, әлеуметтік медианы зерттеуге пайдалы кейбір сипаттамалар ұсынылған, әлеуметтік медианы талдаудың әртүрлі модельдерінде қолданылатын әдістер мен алгоритмдер қысқаша сипатталған.

***Түйін сөздер:** талдау, үлкен деректер, деректерді өндіру, визуализация, әлеуметтік желілер, граф.*

K.U. Zenkovich*, T.A. Ustinova

Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: kulken@mail.ru

METHODS AND DIRECTIONS OF SOCIAL NETWORK ANALYSIS RESEARCH

The article presents the results of a study of the methods and directions of research of social networks. A brief overview of the methods of social network analysis that are used to identify the relationship and interaction between network participants, their classification and prediction of behavior is provided. Using these methods, you can analyze objects such as the social network itself, intra-network networks and communities, individual users, informational messages, opinions, external nodes. The paper describes the most popular areas of social network research: structural, normative, resource and dynamic. The problems of data collection, the scope of application of the results of the analysis of social networks are analyzed. The tasks to be solved with the help of research directions of social networks are given. Some characteristics useful for studying social networks are also presented, methods and algorithms used in various models of social network analysis are briefly outlined.

***Key words:** analysis, big data, data mining, visualization, social networks, graphs.*

Сведения об авторах

Кулькен Уалиевна Зенкович – преподаватель кафедры «Автоматизация, информационные технологии и градостроительство, Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: kulken_@mail.ru.

Татьяна Анатольевна Устинова – преподаватель кафедры «Автоматизация, информационные технологии и градостроительство, Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: ustinova-t-a@yandex.ru.

Авторлар туралы мәліметтер

Күлкен Уәлиқызы Зенкович – «Автоматтандыру, ақпараттық технологиялар және қала құрылысы» кафедрасының оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; E-mail: kulken_@mail.ru.

Татьяна Анатольевна Устинова – «Автоматтандыру, ақпараттық технологиялар және қала құрылысы» кафедрасының оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; E-mail: ustinoва-t-a@yandex.ru.

Information about the authors

Kulken Ualievna Zenkovich – Lecturer of the Department "Automation, Information Technologies and Urban Planning, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: kulken_@mail.ru .

Tatiana Anatolyevna Ustinova – Lecturer of the Department "Automation, Information Technologies and Urban Planning, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: ustinoва-t-a@yandex.ru.

Материал поступил в редакцию 15.05.2022 г.

МРНТИ: 65.59.29

А.К. Какимов¹, Б.К. Кабдылжар², А.К. Суйчинов², Ж.С. Есимбеков²

¹Университет имени Шакарима города Семей,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Семейский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

071410, г. Семей, ул. Байтурсынова, 29

e-mail: baktybala.20@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРОВ КОСТНЫХ ЧАСТИЦ И МИКРОСТРУКТУРЫ КУРИНОЙ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ

Аннотация: Актуальность исследования заключается в переработке мясокостного сырья на пищевые цели, тем самым повышая безотходную технологию в мясоперерабатывающей промышленности. В статье описана технология получения куриной мясокостной пасты путем тонкого измельчения мясокостного сырья на волчке-дробилке и микроизмельчителе. Представлены результаты определения размеров костных частиц и микроструктуры куриной мясокостной пасты. Из результатов исследований следует, что костные частицы в куриной мясокостной пасте находятся в пределах выставляемых зазоров, что способствует безопасному применению ее в технологии мясных продуктов. Состав костных включений куриной мясокостной пасты не превышает более 0,25 мм, при этом более 90% костных частиц размером не более 0,1 мм. Средний размер костных частиц по результатам измерений составил 0,044 мм.

Полученная куриная мясокостная паста может быть использована в дальнейшем в качестве пищевой добавки для производства комбинированных мясных продуктов (паштетов, рубленых полуфабрикатов, мясных начинок, вареных колбас, сарделек и др.), обогащенных нужными и полезными для человека элементами. Производство мясных продуктов с добавлением в рецептуру мясокостной пасты позволяет улучшить пищевую ценность мясных продуктов.

Ключевые слова: мясокостная паста, измельчение, костные частицы, микроструктура, переработка.

Введение

На предприятиях мясной промышленности на долю основного сырья (мяса и субпродуктов) в процессе убоя и первичной переработки скота приходится около 65%. Остальная часть – это побочное сырье, которое можно также использовать при производстве продукции, которое в настоящее время либо не используется, либо перерабатывается не в полном объеме [1].

Почти четвертую часть живой массы птицы составляют, так называемые, «малоценные продукты» потрошения птицы (технические отходы, головы, ноги тушек, кисти крыльев), а также мясокостные остатки птицы, имеющие значительный удельный вес в

составе вторичных продуктов птицепереработки. При соответствующей технологической обработке эти «малоценные» или вторичные продукты птицепереработки представляют собой ценные ингредиенты для производства продуктов питания [2].

На мясоперерабатывающих предприятиях при производстве мясных продуктов неостребованным для дальнейшего использования в технологии остается вторичное сырье – кость. Кость состоит из костной ткани, костного мозга и надкостницы. Наиболее важными и характерными структурными элементами ее является костная ткань и мозг, поскольку они имеют промышленное значение [3].

В составе мясокостного сырья определенную долю составляет костная ткань. Костная ткань состоит из клеточных элементов и межклеточного вещества, которое включает межклеточное бесструктурное вещество, оформленные частицы – коллагеновые волокна и неорганические соли [4].

Неорганические соли, входящие в состав межклеточного вещества, состоят главным образом из солей кальция. В свежей костной ткани содержится 85% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 10% – CaCO_3 ; 1,5% – $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; 0,2% – CaF_2 ; 0,2% – CaCl_2 [5].

Костная ткань является самой сложной из всех видов соединительной ткани. Она в основном состоит из белка коллагена, пропитанного нерастворимыми солями кальция, а также незначительного количества жира. Костная ткань представляет собой сплошную твердую массу, обладающую значительной крепостью и упругостью.

Химический состав костной ткани характеризуется следующими данными: 30-35% влаги, 65-70% сухих веществ, в том числе (от сухого вещества), 30% белка, 45% минеральных веществ, 25% жира. Неорганическая часть костной ткани включает 21-25% кальция, 1% магния, 9-13% фосфора, до 5% угольной кислоты [6]. Основным белком костной ткани – коллаген – составляет 93% всех белков кости. Наибольшее количество минеральных веществ содержится в кости, это преимущественно фосфорнокислые и углекислые соли кальция [7].

Костная ткань включает минеральную и органическую составные части. Содержание неорганических компонентов составляет около 1/4 объема кости, остальную часть занимает органический матрикс. Органический матрикс состоит из 90-95 % из коллагена и небольшого количества протеогликанов. Химический состав костей различается от возраста, породы КРС, вида кости [8, 9].

Продукты переработки пищевых костей могут быть не только источником органического кальция, но и белковыми добавками (в костях содержится до 20% протеина), источником ненасыщенных жирных кислот (НЖК) [10].

Кости скелета птицы тонкие и легкие по сравнению с костями убойных животных, но очень прочные; в целом костная ткань составляет 14 % живой массы [11].

В разных частях тушки птицы форма и строение костной ткани отличаются, так как выполняют разные функции. Различают трубчатые кости, входящие в состав бедра, голени и крыльев, плоские (ребра, грудка), кости шеи и позвоночника. Значительные различия морфологического состава отдельных частей тушки учитывают при ее отдельной переработке [12].

Целью данной работы является изучение размеров костных частиц и микроструктуры куриной мясокостной пасты, полученное после тонкого измельчения на волчке-дробилке и микроизмельчителе.

Материалы и методы исследований

Объектами исследования явились образцы замороженной мясокостной пасты из костей птицы. Для измельчения мясокостного сырья использовались куриные кости с остатками мякотной ткани. Мясокостное сырье было получено с мясоперерабатывающих предприятий и крупных мясных павильонов города Семей Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Определение размеров костных частиц

Для определения гранулометрического состава и выявления размеров костных частиц после ультратонкого измельчения была исследована микроструктура костных частиц мясокостной пасты. Замер размеров костных частиц было сделано с помощью растрового сканирующего электронного микроскопа «JSM-6390LV» (фирма «JEOL», Япония).

Для подготовки пробы к сканированию на микроскопе, мясокостную пасту обрабатывали 2%-ным раствором NaOH при нагревании на кипящей водяной бане для

полного разложения мясных прирезей и тканей согласно ГОСТ 32224-2013. Оставшиеся частицы кости высушивали при температуре 103-105°C. Высушенный костный остаток анализировали на микроскопе или пропускали через сито [13].

Полученные образцы помещают на столик микроскопа и запускают микроскоп. В программном обеспечении микроскопа наблюдают за размерами костных частиц с увеличением от 50 до 200 раз. При помощи специальной линейки в настройках программы измеряют по отдельности каждую частицу с четко очерченным контуром.

На основании полученных измерений размеров костных частиц рассчитывают процентное содержание костных частиц, превышающих нормативный размер X , %, по формуле (1):

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2} \quad (1)$$

где X – содержание костных частиц, %;

m_1 – количество костных частиц, превышающих нормированный размер;

m_2 – общее количество измеренных костных частиц.

Результаты исследований

Получение мясокостной пасты для проведения исследований

На первоначальном этапе экспериментальных исследований была разработана схема переработки костного сырья птицы. Технологическая схема получения куриной мясокостной пасты приведена на рисунке 1.

Для проведения исследований по измельчению мясокостного сырья были использованы куриные костные продукты (куриные шеи, голень, крылья, грудка). Обвалку сырья проводили на первом этапе, кроме шейной части.

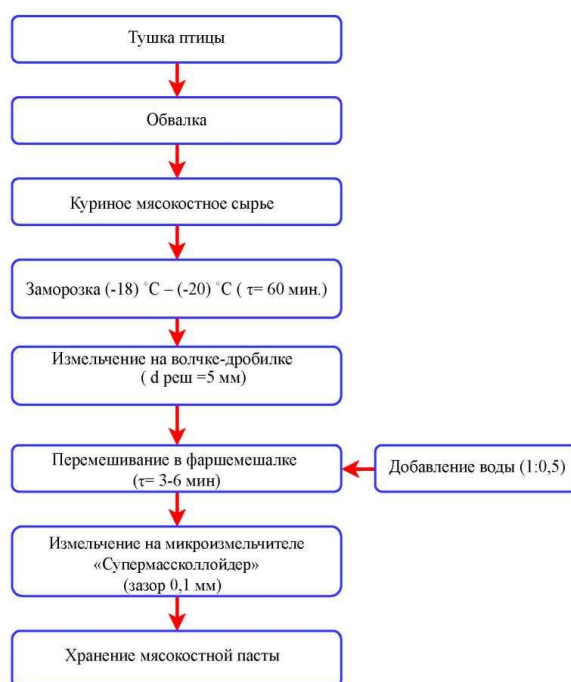


Рисунок 1 – Технологическая схема получения куриной мясокостной пасты

Далее сырье предварительно замораживается в течение 1 часа при температуре от минус 18 до минус 20°C в морозильниках. После заморозки костное сырье каждой части и тушки кур подвергаются измельчению на волчке-дробилке с диаметром решетки 5 мм. После измельчения куриного мясокостного сырья были получены пять образцов мясокостного фарша из костного сырья каждой части и тушки кур.

Образцы измельченного мясокостного фарша перешивались в фаршемешалке с постепенным добавлением ледяной воды от 25 до 100% к массе фарша в зависимости от исследуемой пробы. Перемешивание осуществляется от 3 до 6 минут до полного связывания воды и сырья [14].

Далее полученные образцы мясокостного фарша последовательно измельчаются на микроизмельчителе «Супермасколлойдер» с зазором между шлифкругами 0,1 мм. На выходе из измельчителя получается мясокостная паста, нежной, мажущейся консистенции без ощущения жесткости на язык. Полученная мясокостная паста хранится при температуре плюс 2-4 °С до проведения следующих исследований.

Одним из важнейших критериев качества для потребителей является органолептические показатели, которые характеризуются цветом, консистенцией и вкусом. По органолептическим показателям куриная мясокостная паста является однородной массой без костей, консистенция мясокостной пасты без свободно выделяющейся влаги (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели куриной мясокостной пасты

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Однородная пастообразная масса без костей
Консистенция	Без свободно выделяющейся влаги
Цвет	Светло-красный
Запах	Свойственный доброкачественному сырию

Микроструктура и гранулометрический состав куриной мясокостной пасты

На следующем этапе изучен гранулометрический состав куриной мясокостной пасты. Для исследования отбирались по 500 г каждого образца. Из таблицы 5 видно, что размер костных включений куриной мясокостной пасты не превышает более 0,25 мм, при этом более 90% костных частиц размером не более 0,1 мм (рис. 2).

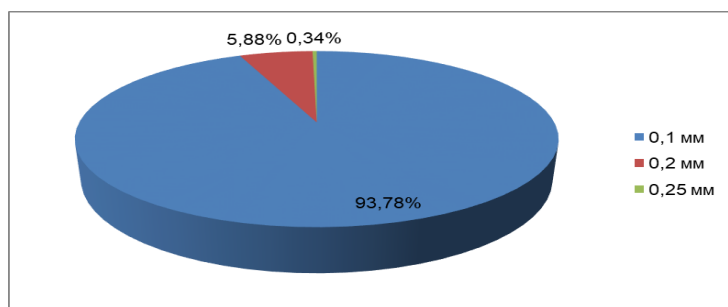
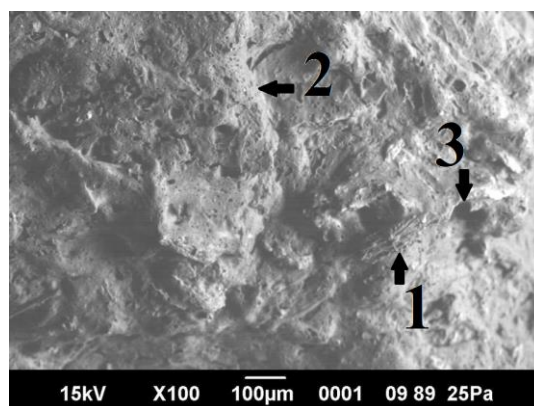


Рисунок 2 – Диаграмма распределения костных частиц в зависимости от диаметров лабораторного сита, %

Следующим этапом было определение микроструктуры костных частиц куриной мясокостной пасты (рис. 3). На рисунках при увеличении до ×100 видны волокнистые структуры (1), пористые массы (2) и пустоты (3).

При увеличении ×200 (рис. 4) обнаруживаются мышечные волокна (1) лежащие на поверхности массы пасты и выделяются мышечные волокна (2) погруженные среди пористой массы.



1 – волокнистые структуры, 2 – пористые массы, 3 – пустоты. Ув. ×100

Рисунок 3 – Микроструктура костных частиц куриной мясокостной пасты:

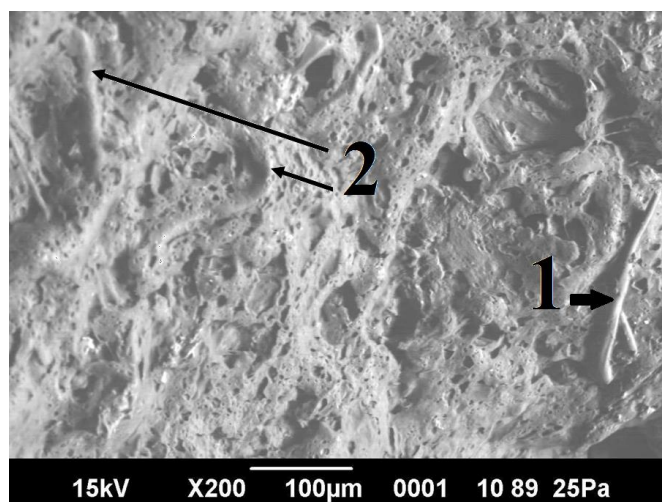


Рисунок 4 – Микроструктура костных частиц мясокостной пасты из костей тушек кур. Ув. ×200

Определены размеры костных частиц в куриной мясокостной пасте из костей тушек кур. Средний размер костных частиц по результатам измерений составил 0,044 мм, максимальный – 0,070 мм, минимальный – 0,025 мм (рис. 5).

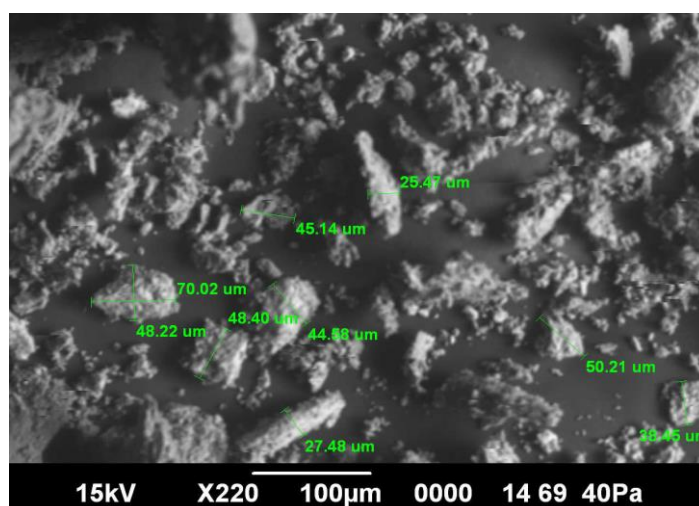


Рисунок 5 – Размеры костных частиц куриной мясокостной пасты

Таким образом, костные частицы в куриной мясокостной пасте находятся в пределах выставляемых зазоров, что способствует безопасному применению ее в технологии мясного паштета. Состав костных включений куриной мясокостной пасты не превышает более 0,25 мм, при этом более 90% костных частиц размером не более 0,1 мм. Средний размер костных частиц по результатам измерений составил 0,044 мм.

Заключение

В результате проведенных экспериментальных исследований предложена комплексная переработка мясокостного сырья для получения мясокостной пасты. Предложенная технология получения мясокостной пасты из костных продуктов птицы и КРС отличается от существующих благодаря комплексной схеме переработки мясокостного сырья, включающий поэтапное измельчение с заморозкой и последующей обработкой для получения тонкодисперсной мясокостной пасты, пригодный для использования на пищевые цели в качестве пищевых добавок. Изучен гранулометрический состав образцов куриной мясокостной пасты. Гранулометрический состав костных частиц, присутствующих в образцах куриной мясокостной пасты, не превышают более 0,25 мм, при этом более 90% костных частиц размером не более 0,1 мм.

Материалы подготовлены в рамках научно-технической программы BR10764970 «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки с/х сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы.

Список литературы

1. Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В., Щербинина Е.О. Эффективное использование сырья животного происхождения на предприятиях мясной промышленности // Все о мясе. – 2016. – № 6. – С. 18-21.
2. Волик В.Г., Исмаилова Д.Ю., Зиновьев С.В., Ерохина О.Н. Эффективный процесс использования белка из вторичного сырья переработки птицы // Новое в технологии и технологии переработки птицы и яиц. – 2019. – С. 5-22.
3. Bekeshova G., Ibragimov N., Kakimov A., Suychinov A., Yessimbekov Z., Kabdylzhar B., Tokhtarov Z., Zhumadilova G., Abdilova G. Effect of Rotational Speed and Gap between Rotating Knives of the Grinder on the Yield Stress and Water-Binding Capacity of Fine Ground Chicken Bone // Appl. Sci. – 2022. – №12. – P. 3533.
4. Ибрагимов Н.К. Исследование процесса измельчения мясокостного фарша из птицы // Научный журнал «Вестник Семипалатинского государственного университета им. Шакарима». – № 1. – 2005. – С. 31-35.
5. Kakimov A.K., Yessimbekov Z.S., Kabdylzhar B.K., Suychinov A.K., Baikadamova A.M. A study on the chemical and mineral composition of the protein-mineral paste from poultry and cattle bone raw materials // Theory and practice of meat processing. – 2021. – № 6(1). – P.39-45.
6. Какимов А.К., Кабдылжар Б.К., Есимбеков Ж.С., Гуринович Г.В., Суйчинов А.К. Исследование химического состава куриной мясокостной пасты // Вестник Алматинского технологического университета. – 2020. – № 2. – С. 105-110.
7. Файвишевский М.Л. Переработка непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2000. – 256с.
8. Shaikh A.M., Hadjikakou M., Bryan A.B. National-level consumption-based and production-based utilisation of the land-system change planetary boundary: patterns and trends // Ecological Indicators. – 2021. – Vol. 121. – P. 1-10.
9. Wang J., Zhu X., She G., Kong Y., Guo Y., Wang Z., Liu G., Zhao B. Serum hepatokines in dairy cows: periparturient variation and changes in energy-related metabolic disorders // BMC Vet Res. – 2020. – Vol. 11, № 2. – P. 1-11.
10. Будник Н.В. Дослідження жирнокислотного складу та основних якісних показників ліпідів кісткової харчової пасты. – 2011.
11. Yessimbekov Z., Kakimov A., Caporaso N., Suychinov A., Kabdylzhar B., Shariati M.A., Baikadamova A., Domínguez R., Lorenzo J.M. Use of meat-bone paste to develop calcium-enriched liver pâté // Foods. – 2021. – № 10(9). – P. 2042.
12. Прянишников В.В. Инновационные технологии производства полуфабрикатов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 6. – С.54-57.
13. ГОСТ 32224-2013. Мясо и мясные продукты для детского питания. Метод определения размеров костных частиц. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 6 с.
14. Kakimov A., Kabdylzhar B., Yessimbekov Zh., Suychinov A., Baikadamova A. Identifying patterns in the effect exerted by a cooling process and the fine grinding modes on the qualitative indicators of a meat and bone paste // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2020. – №2/11(104). – P.6-12.

А.К. Какимов¹, Б.К. Кабдылжар², А.К. Суйчинов², Ж.С. Есимбеков²

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А

²"Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Семей филиалы

071410, Семей қаласы, Байтұрсынов көшесі, 29

e-mail: baktybala.20@mail.ru

ТАУЫҚ ЕТ-СҮЙЕКТІ ПАСТАСЫНЫҢ СҮЙЕК БӨЛШЕКТЕРІНІҢ МӨЛШЕРІМІ ЖӘНЕ МИКРОҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

Зерттеудің өзектілігі ет және сүйек шикізатын азық-түлік мақсатында өңдеуде, сол арқылы ет өңдеу өнеркәсібінде қалдықсыз технологияны арттыруда. Мақалада ет-сүйек шикізатын ұнтақтауышта және микротартқышта ұсақтау арқылы тауық ет-сүйекті пастасын алу технологиясы сипатталған. Сүйек бөлшектерінің мөлшерін және тауық ет-сүйекті пастасының микроқұрылымын анықтау нәтижелері берілген. Зерттеу нәтижелерінен тауық ет-сүйекті пастасының құрамындағы сүйек бөлшектері белгіленген аралықта болатыны, оның ет өнімдерінің технологиясында қауіпсіз қолданылуына ықпал ететіндігі анықталды. Тауық ет-сүйекті пастасындағы сүйек қосындыларының құрамы 0,25 мм-ден аспайды, ал сүйек бөлшектерінің 90% -дан астамының мөлшері 0,1 мм-ден аспайды. Өлшеу нәтижелері бойынша сүйек бөлшектерінің орташа мөлшері 0,044 мм құрады.

Алынған тауық ет-сүйекті пастасын болашақта адамдар үшін қажетті және пайдалы элементтермен байытылған аралас ет өнімдерін (паштеттер, туралған жартылай фабрикаттар, ет қоспалары, пісірілген шұжықтар, шұжықтар, сарделектер және т.б.) өндіру үшін тағамдық қоспа ретінде пайдалануға болады. Ет-сүйекті пастасы қосылған ет өнімдерін өндіру ет өнімдерінің тағамдық құндылығын жақсартуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ет-сүйекті пастасы, ұнтақтау, сүйек бөлшектері, микроқұрылым, өңдеу.

A.K. Kakimov¹, B.K. Kabdylzhar², A.K. Suychinov¹, Zh.S.Yessimbekov¹

¹Shakarim University of Semey,

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.

²Family branch of LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry"

071410, Semey, Baitursynova str., 29

e-mail: baktybala.20@mail.ru

STUDYING OF BONE PARTICLES SIZES AND MICROSTRUCTURE OF CHICKEN MEAT AND BONE PASTE

The relevance of the study lies in the processing of meat and bone raw materials for food purposes, thereby increasing the waste-free technology in the meat processing industry. The article describes the technology for obtaining chicken meat and bone paste by finely grinding meat and bone raw materials on a crusher and a micro grinder. The results of determining the size of bone particles and the microstructure of chicken meat and bone paste are presented. It follows from the research results that bone particles in chicken meat and bone paste are within the set gaps, which contributes to its safe use in the technology of meat products. The composition of bone inclusions in chicken meat and bone paste does not exceed 0.25 mm, while more than 90% of bone particles are no more than 0.1 mm in size. The average size of bone particles according to the measurement results was 0.044 mm.

The resulting chicken meat and bone paste can be used later as a food additive for the production of combined meat products (pates, chopped semi-finished products, meat fillings, boiled sausages, sausages, etc.), enriched with elements that are necessary and useful for humans. The production of meat products with the addition of meat and bone paste to the recipe can improve the nutritional value of meat products.

Key words: meat and bone paste, grinding, bone particles, microstructure, processing.

Авторлар туралы мәліметтер

Айтпек Калиевич Какимов – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машинажасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: 0000–0002–9607–1684.

Бактыбала Қабылтайқызы Кабдылжар* – ЖШС Семей филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ғылыми қызметкері; e-mail: baktybala.20@mail.ru. ORCID: 0000–0001–7935–0182.

Ануарбек Казисович Суйчинов – PhD докторы, ЖШС Семей филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» директоры; e-mail: asuychinov@gmail.com. ORCID: 0000–0003–4862–3293.

Жанибек Серикбекович Есимбеков – PhD докторы, ЖШС Семей филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» жоба жетекшісі; e-mail: ezhanibek@mail.ru. ORCID: 0000–0002–8556–9954.

Сведения об авторах

Айтпек Калиевич Какимов – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: 0000–0002–9607–1684.

Бактыбала Кабылтайқызы Кабдылжар* – научный сотрудник СФ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»; e-mail: baktybala.20@mail.ru. ORCID: 0000–0001–7935–0182.

Ануарбек Казисович Суйчинов – доктор PhD, директор СФ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»; e-mail: asuychinov@gmail.com. ORCID: 0000–0003–4862–3293.

Жанибек Серикбекович Есимбеков – доктор PhD, руководитель проекта СФ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»; e-mail: ezhanibek@mail.ru. ORCID: 0000–0002–8556–9954.

Information about the authors

Aitpek Kalievich Kakimov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Technological Equipment and Mechanical Engineering»; Shakarim University of Semey, The Republic of Kazakhstan; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: 0000–0002–9607–1684.

Baktybala Kabytailykyzy Kabdylyzhar* – Researcher of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Semey Branch); e-mail: baktybala.20@mail.ru. ORCID: 0000–0001–7935–0182.

Anuarbek Kazisovich Suychinov – PhD, Director of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Semey Branch); e-mail: asuychinov@gmail.com. ORCID: 0000–0003–4862–3293.

Zhanibek Serikbekovich Yessimbekov – PhD, Project Manager of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Semey Branch); e-mail: ezhanibek@mail.ru. ORCID: 0000–0002–8556–9954.

Материал поступил в редакцию 01.05.2022 г.

А.Н. Кливенко*

Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А
e-mail: black_stibium@mail.ru

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА АМФОТЕРНЫХ КРИОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОНОМЕРОВ

Аннотация: При синтезе сополимеров выявление соотношения мономерных звеньев в составе полученных сополимеров является важнейшей задачей, так как активность мономеров в реакции полимеризации неравномерная и полученные в результате синтеза сополимеры имеют составы, которые отличаются от исходного рассчитанного состава. При определении соотношения кислотных и основных функциональных групп используется потенциометрическое титрование, однако для сополимеров сшитой структуры наблюдаются сложности в применении этого метода. Автором предложена простая методика определения состава амфотерных криогелей на основе метода потенциометрического титрования. Методика основана на разделении титруемого вещества и сополимера. При выполнении анализа титруемое вещество выжимается из криогеля и оттитровывается в отдельном сосуде. Для выполнения анализа не требуется наличие сложного оборудования и высокой квалификации сотрудников. Предложенная методика показала эффективность на примере криогеля состоящего из сополимера метакриловой кислоты и диметиламиноэтилметакрилата. Предложенным методом установлено соотношение кислотных и основных групп в структуре криогелей на основе сшитых сополимеров имеющих различную степень сшивки. Предложенная методика подходит для определения состава криогелей с достаточной механической прочностью, чтобы выдерживать многократные циклы сжатия-набухания.

Ключевые слова: метакриловая кислота, диметиламиноэтилметакрилат, криогель, метиленбисакриламид, потенциометрическое титрование.

Введение

Полиамфолиты представляют собой макромолекулы включающие функциональные группы кислотного и основного характера [1]. Криогели на основе полиамфолитов представляют большой практический интерес и могут применяться в таких областях как биотехнология, катализ, медицина и др.

При исследовании амфолитных криогелей появляется проблема установления соотношения функциональных групп в структуре сополимеров. Метод простого потенциометрического титрования не позволяет установить содержание функциональных групп методом кислотно-основного титрования. Дело в том, что полиамфолиты являются по сути буферной системой, и при добавлении титранта в системе долго устанавливается равновесие. Для установления соотношения функциональных групп можно применять специфические методы, с применением качественных реакций или элементного анализа. Однако, потенциометрия ввиду ее простоты, доступности и высокой скорости выполнения измерения является наиболее перспективным методом определения.

Целью данной работы является разработка метода установления состава криогелей на основе метакриловой кислоты (МАК) и диметиламиноэтилметакрилата (ДМАЭМ) с мольным соотношением [50]:[50].

Экспериментальная часть

Материалы и методы исследования

1. Кислота соляная – HCl 0,1 М раствор (фиксанал). Содержимое фиксанала количественно переносят в мерную колбу на 1000 мл и доводят объем раствора до метки водой.
2. Натрия гидроксид – NaOH 0,1 М раствор. Готовили из фиксанала (содержимое фиксанала количественно переносят в мерную колбу на 1000 мл и доводят объем до метки водой).

регулировкой pH (повышением pH перевести COOH-группу в COO⁻ и понижением pH перевести зарядить аминогруппу), то можно количественно осадить краситель, способный связываться с этой функциональной группой.

Схема взаимодействия криогелей с красителями представлена на рисунке 2.

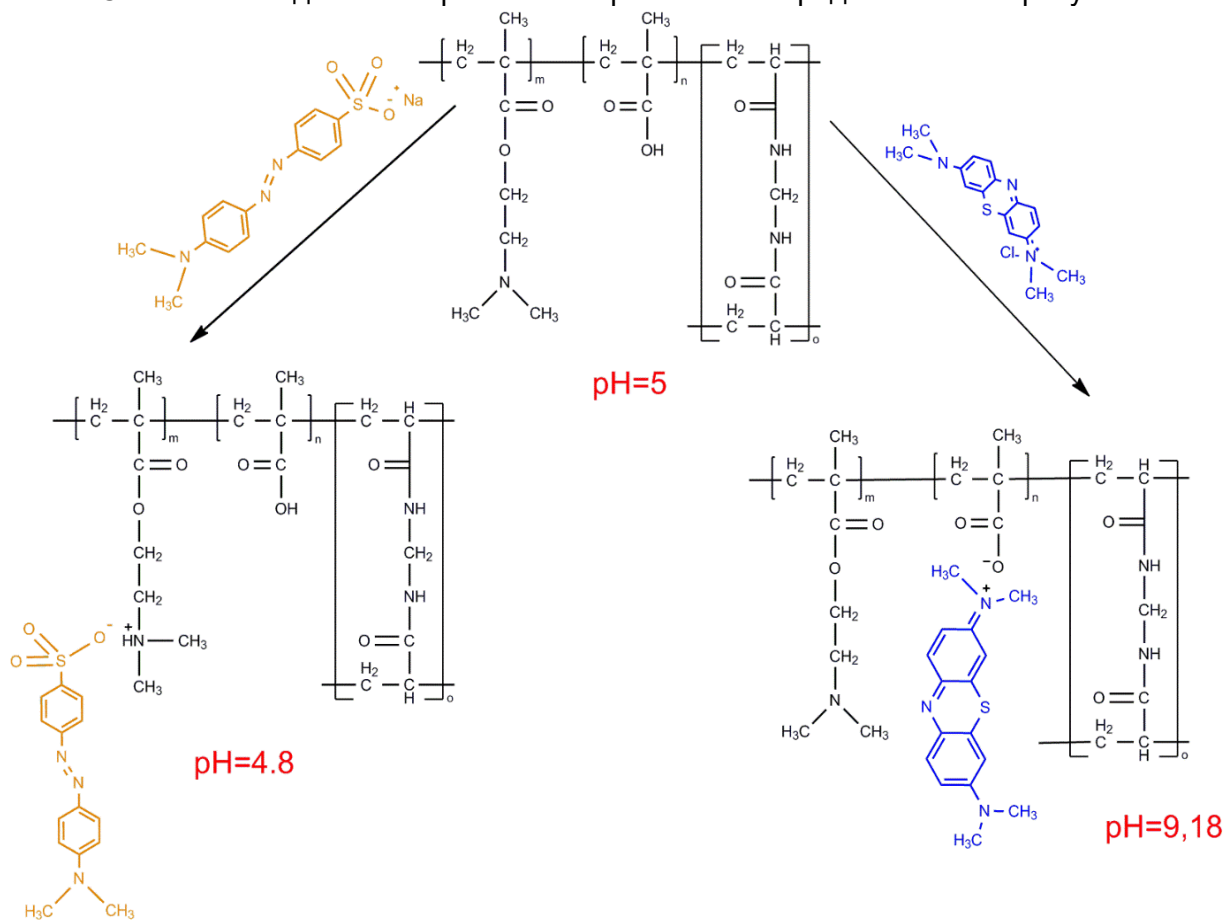


Рисунок 2 – Схема взаимодействия криогеля ДМАЭМ-МАК с красителями[2, с.89]

Для доказательства того, что криогель сорбирует краситель за счет химических связей, а не физически сорбирует его, параллельно был проведен эксперимент с неионогенным криогелем на основе ПАА.

На рисунке 3 представлены фотографии криогелей спустя сутки после контакта с раствором красителя. Видно, что неионогенный криогель на основе ПАА не сорбирует краситель и не окрашивается в цвет красителя (рис. 3.1 и 3.3) в то время как криогель ДМАЭМ-МАК спустя сутки приобретает интенсивную окраску (рис.3.2 и 3.4).

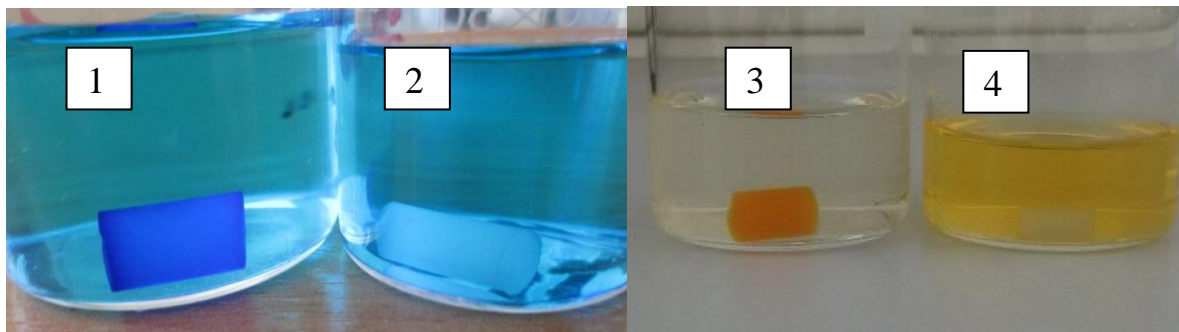


Рисунок 3 – Фотографии криогелей погруженных в растворы красителей:
 1 – ДМАЭМ-МАК в растворе МС(pH 9,18), 2 – ПАА в растворе МС (pH 9,18),
 3 – ДМАЭМ-МАК в растворе МО(pH 4,8), 4 – ПАА в растворе МО (pH 4,8)

Составы криогелей определенные спектрофотометрическим методом представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав сополимеров определенный методом сорбции красителей

Состав криогелей	Массовая доля МБАА, %	Соотношение [ДМАЭМ]:[МАК]	
		теор	эксп
ДМАЭМ-МАК	2,5	[50]:[50]	[51]:[49]
	5		[48]:[52]
	10		[40]:[60]

Как видно из таблицы 1 экспериментально определенный состав методом сорбции красителей оказался близок к теоретическому. Несмотря на то, что примененная методика была успешно (результаты опубликованы в статьях [2, 3]) применена для определения состава криогелей, данный метод не лишен недостатков. Во-первых, требуется длительное время для полной равновесной сорбции красителя, во-вторых, не достигается равномерная сорбируемость во всем объеме криогеля, в-третьих, не исключена физическая сорбция красителя.

В результате было решено усовершенствовать метод потенциметрического титрования. Для того, чтобы устранить эффект буфера, необходимо разделить криогель и титруемую смесь. Благодаря наличию механической прочности и макропористой структуры, криогели можно выжимать. На этом свойстве был основан метод разделения титруемой смеси и криогелей. Навеску криогеля массой 100 мг отжимали фильтровальной бумагой до исчезновения влажных пятен, затем переносили в стакан добавляли 2 мл кислоты выдерживали 10 минут, после чего отжимали криогель и оттитровывали выжатый раствор. Эту операцию повторяли многократно, до тех пор, пока концентрация прибавленного к криогелю титранта не уравнивалась с исходной. Затем складывая убыль концентрации кислоты определяли количество поглощенной криогелем кислоты по формуле:

$$V(\text{NaOH}) = \sum_{i=1}^n (V(\text{NaOH})_{\text{хол}} - V(\text{NaOH})_i) \quad (1)$$

где $V(\text{NaOH})_{\text{хол}}$ – объем NaOH, пошедший на титрование в холостом опыте, $V(\text{NaOH})_i$ – объем NaOH, пошедший на титрование в i -том опыте.

Повторив все эти операции с раствором щелочи той же концентрации определяли количество поглощенной криогелем щелочи по формуле:

$$V(\text{HCl}) = \sum_{i=1}^n (V(\text{HCl})_{\text{хол}} - V(\text{HCl})_i) \quad (2)$$

где $V(\text{HCl})_{\text{хол}}$ – объем HCl, пошедший на титрование в холостом опыте, $V(\text{HCl})_i$ – объем HCl, пошедший на титрование в i -том опыте.

Количества HCl и NaOH, пошедших на титрование криогеля, прямо пропорционально количествам аминогрупп и карбоксильных групп в криогеле соответственно. Состав криогеля определяли по формуле:

$$[\text{DMAEM}]:[\text{MAA}] = \left[\frac{C(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})}{m(\text{криогеля})} \right] : \left[\frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{m(\text{криогеля})} \right] \quad (3)$$

Определив соотношение связанной кислоты и связанной щелочи определяли состав криогеля по формуле (3)

Кривые потенциметрического титрования криогелей представлены на рисунке 4.

Представленные на рисунке 48 потенциметрические кривые титрования имеют правильную форму в отличие от кривых, изображенных на рисунке 4. Состав сополимеров определенный методом потенциметрического титрования представлен в таблице 2.

Установленный состав (табл. 2) показывает, что с ростом количества сшивающего агента отклонение экспериментально установленного состава от теоретического увеличивается, что по-видимому, связано с тем, что высокая степень связывания цепей приводит к увеличению плотности и толщины стенок, что осложняет транспорт реагентов и растворителя внутрь объема полимера и приводит к увеличению разрыва между экспериментальным и теоретическим составами.

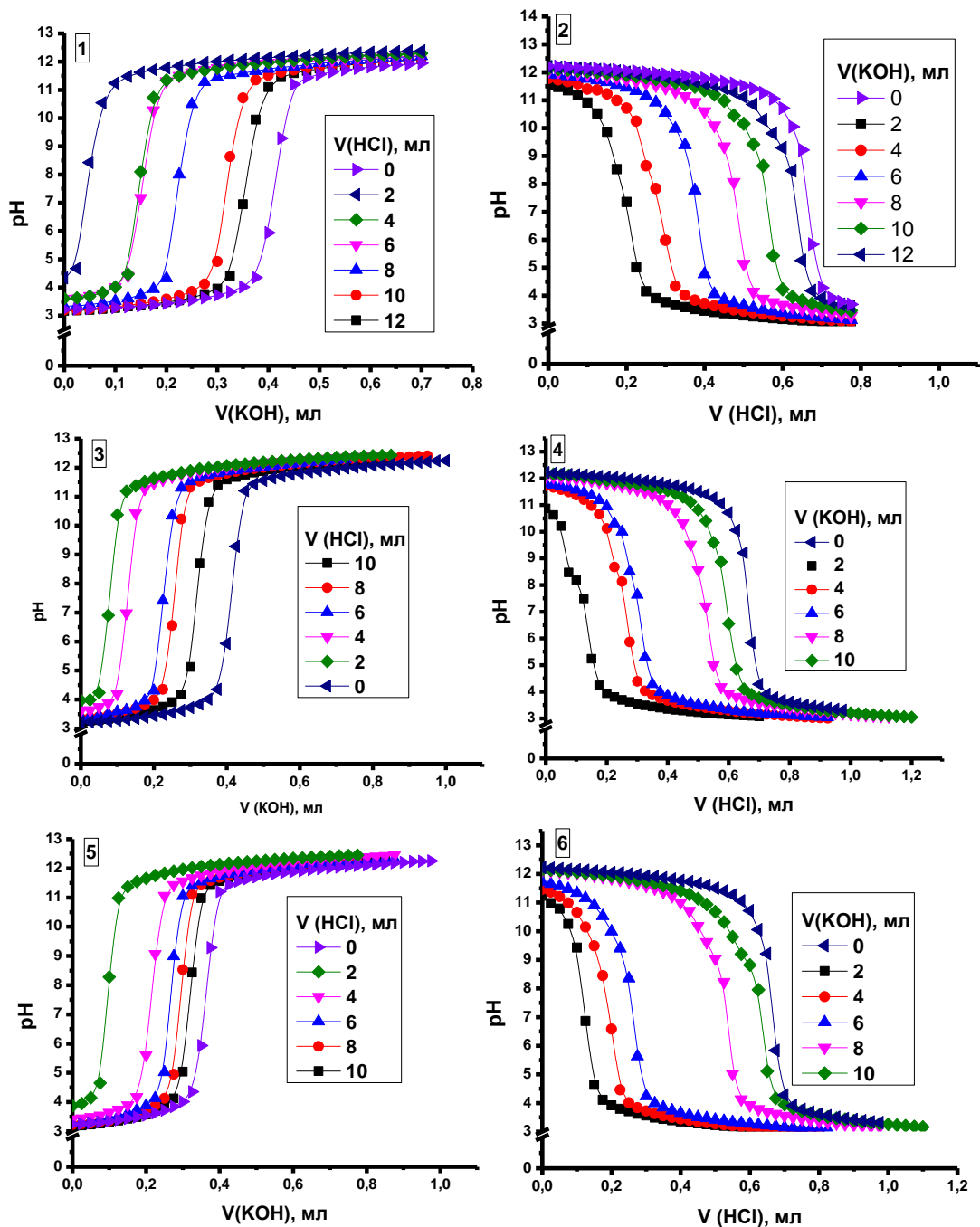


Рисунок 4 – Кривые потенциметрического титрования криогелей ДМАЭМ-МАК: 1,2 – 2,5% МБАА, 3,4 – 5% МБАА, 5,6 – 10% МБАА

Таблица 2 – Состав сополимеров определеннй методом потенциметрического титрования

Состав криогелей	Массовая доля МБАА, %	Соотношение компонентов	
		теор	эксп
[МАК]:[ДМАЭМ]	2,5	[50]:[50]	[52]:[48]
	5		[53]:[47]
	10		[63]:[37]

Заклучение

1. Разработана методика потенциметрического определения состава сополимеров ДМАЭМ-МАК
2. Эффективность методики подтверждена методом сорбции красителей.

3. Установлено, что с ростом степени сшивки полимерных цепей увеличивается отклонение экспериментально установленного состава сополимеров от теоретического.

Полученные результаты представляют интерес для исследователей .

Список литературы

1. Е.А. Бектуров, С.Е. Кудайбергенов, С.Р. Рафиков Свойства растворов и комплексообразование амфотерных полиэлектролитов // Успехи химии. – 1991. – Т. 60, № 4. – С. 835-851.
2. Кливенко А., Болат А., Кудайбергенов С., Мун Г. Синтез и исследование амфотерных криогелей на основе метакриловой кислоты и N,N-диметиламиноэтилметакрилата // Вестник НИА РК. – 2014. – Т. 3, № 53. – С. 7.
3. Kudaibergenov S. E., Tatykhanova G. S., Klivenko A. N. Complexation of macroporous amphoteric cryogels based on N,N-dimethylaminoethyl methacrylate and methacrylic acid with dyes, surfactant, and protein // Journal of Applied Polymer Science. – 2016. – Vol. 133, № 32.-P.1-9

А.Н. Кливенко

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: black_stibium@mail.ru

СИНТЕТИКАЛЫҚ МОНОМЕРЛЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН АМФОТЕРЛІ КРИОГЕЛЬДЕРДІҢ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ ӘДІСІ

Автор Потенциометриялық титрлеу әдісіне негізделген амфотерлік криогельдердің құрамын анықтаудың қарапайым әдісін ұсынды. Талдауды орындау үшін күрделі жабдық пен қызметкерлердің жоғары біліктілігі қажет емес. Ұсынылған әдіс метакрил қышқылының сополимері мен диметиламиноэтил метакрилатының мысалында тиімділігін көрсетті. Кригель құрылымындағы қышқыл мен негізгі топтардың қатынасы әр түрлі кросс-байланыс дәрежесі бар айқаспалы сополимерлерге негізделген.

Түйін сөздер: метакрил қышқылы, диметиламиноэтил метакрилат, кригель, метиленбисакриламид, потенциометриялық титрлеу

A. Klivenko

Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: black_stibium@mail.ru

METHOD FOR DETERMINING THE COMPOSITION OF AMPHOTERIC CRYOGELS BASED ON SYNTHETIC MONOMERS

The author proposed a simple method for determining the composition of amphoteric cryogels based on the method of potentiometric titration. Complex equipment and highly qualified employees are not required to perform the analysis. The proposed method has shown effectiveness on the example of a copolymer of methacrylic acid and dimethylaminoethylmethacrylate. The ratio of acidic and basic groups in the structure of cryogels based on crosslinked copolymers with different degrees of crosslinking has been established.

Key words: methacrylic acid, dimethylaminoethylmethacrylate, cryogel, methylene bisacrylamide, potentiometric titration

Сведения об авторах

Алексей Николаевич Кливенко – PhD, старший преподаватель кафедры «Химическая технология и экология» НАО Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: alexeyklivenko@mail.ru.

Авторлар туралы мәліметтер

Алексей Николаевич Кливенко – PhD, Қазақстан Республикасы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті КеАҚ "химиялық технология және экология" кафедрасының аға оқытушысы; e-mail: alexeyklivenko@mail.ru.

Information about the authors

Alexey Nikolaevich Klivenko – PhD, Senior Lecturer of the Department of Chemical Technology and Ecology, Shakarim National Research University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: alexeyklivenko@mail.ru.

Материал поступил в редакцию 05.05.2022 г.

МРНТИ 54.084

И.А. Смирнова

Кемеровский государственный университет,
650000, Российская Федерация, г. Кемерово, ул. Красная, 6
e-mail: asia_aksu@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В МОЛОКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ БИОСЕНСОРОВ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования по изучению применения в агропромышленном комплексе органических пестицидов, в том числе хлорорганических, фосфорорганических, которые относятся к опасным ядохимикатам.

Необходимо отметить, что не только нарушение норм применения пестицидов в агропромышленном комплексе негативно влияет на объекты окружающей среды и на здоровье человека. Как показывают исследования зарубежных и отечественных ученых пестициды обладают способностью накапливаться в живых организмах, длительное время сохраняются в почве и в растениях после их обработки, а также при длительном и многократном применении пестицидов у вредных объектов вырабатывается устойчивость к их воздействию. Длительное вредное воздействие пестицидов рассматривалось без учета их взаимоотношений в системе «почва – вода – растение – продукция». Многие пестициды сохраняются в почве, из-за медленного разложения и попадают в грунтовые и поверхностные воды. В результате длительного применения пестициды по биогеохимической цепи накапливаясь в тканях животных попадают в организм человека. Даже при низкой дозе, но при многократном использовании пестицидов, они могут представлять серьезную опасность для здоровья человека и окружающей среде.

Ключевые слова: молоко, пестициды, биосенсор, хлорофос, фермент.

Введение

Хроматографические методы обладают, как правило, достаточно высокой чувствительностью обнаружения и относительно высокой избирательностью. Тем не менее проведение определений этими методами занимает много времени, зачастую требует операций пробоподготовки, в том числе и процедуры предварительной концентрации [1,2].

Анализ литературных данных показывает, что методы количественного определения пестицидов постоянно находятся в поле зрения исследований ученых. Хроматографические методы относятся к наиболее распространенным методам идентификации пестицидов, в то же время эти методы определения пестицидов имеют недостатки: сложная пробоподготовка образцов, трудоемкость, высокие требования к квалификации персонала и значительная стоимость применяемого оборудования [2].

Целью данной работы является разработка биосенсоров для определения пестицидов в молоке и молочных продуктах.

Биосенсоры – аналитические устройства, в состав которых входят биохимические элементы, реагирующие с определенными веществами и находящиеся в непосредственном контакте с датчиком, преобразующим в итоге биохимический сигнал в электрический.

Биосенсорные устройства позволяют проводить экспрессное определение загрязнителей в полевых условиях и не требуют высококвалифицированного персонала. Анализ литературы показывает, что использование биосенсорных технологий имеет определенные преимущества по сравнению с другими методами определения широкого круга биологически активных веществ [3].

Принцип детекции, реализованный в биосенсорах, основан на том, что биоматериал (ферменты, клетки, антитела и др.), иммобилизованный на физическом датчике (преобразователе), при взаимодействии с определяемым соединением генерирует зависимый от его концентрации сигнал, который регистрируется преобразователем электрохимического, оптического или иного типа и после обработки данных представляется в численном виде.

Простота устройства, оперативность, специфичность и низкая стоимость биосенсорного анализа создают развитию этой области аналитической биотехнологии высокую степень приоритета.

Характеристики биосенсоров – чувствительность, время отклика, линейный диапазон, предел обнаружения, селективность и специфичность совпадают с таковыми для физических и химических датчиков. Относительно специфической характеристикой биосенсора является время его жизни; чувствительность биосенсоров со временем уменьшается из-за деструкции биологического материала. Понятно, что время жизни зависит от условий хранения и эксплуатации датчика (температуры, pH, применяемых консервантов) [3,4].

Принципы работы биосенсора достаточно просты. Определяемое вещество диффундирует через полупроницаемую мембрану в тонкий слой биокатализатора, в котором и протекает ферментативная реакция. Поскольку в данном случае продукт ферментативной реакции определяется с помощью электрода, на поверхности которого закреплен фермент, то такое устройство еще называют ферментным электродом.

Следует отметить, что характер ферментативной реакции зависит от природы фермента, типа его каталитического действия. Среди ферментов можно выделить оксидоредуктазы, осуществляющие реакции окисления и восстановления, гидролазы, катализирующие гидролиз, трансферазы [4].

Важно отметить, что при конструировании биосенсора увеличение продолжительности действия фермента становится основной задачей. Дело в том, что нативный фермент сохраняет свои свойства лишь в течение относительно короткого времени. Поэтому была разработана операция так называемой иммобилизации фермента. В ходе иммобилизации с помощью специальных реагентов фермент «закрепляют» либо на поверхности адсорбентов, например силикагеля, угля или целлюлозы, либо вводят в пленку пористого полимера, либо ковалентно, то есть с помощью химических связей, «пришивают» к какой-либо подложке [5].

Существуют два основных типа биосенсоров.

Первый тип – биоаффинные биосенсоры. В этом случае молекулы биополимера, образующие чувствительный элемент, «узнают» молекулы вещества, находящиеся в анализируемом растворе. В результате взаимодействия между этими молекулами (комплексообразования) свойства молекул биодатчика (цвет, форма и т.д.) меняются. Такое изменение свойств представляет собой «сигнал» для системы, причем величина «сигнала» должна быть пропорциональна концентрации исследуемого вещества.

Второй тип – фермент-метаболические биосенсоры. В этом случае молекулы фермента, образующие чувствительный элемент, «узнают» молекулы субстрата, присутствующего в растворе. Продукт реакции, появляющийся в результате взаимодействия фермент-субстрат, представляет собой «сигнал» для системы, причем величина «сигнала» должна быть пропорциональна концентрации анализируемого субстрата [6].

Важнейшим элементом любого биосенсора является биологический чувствительный элемент (биоспецифическая поверхность, био-датчик, тест-объект. В целях унификации терминов в дальнейшем изложении материала будет употребляться последний термин – тест-объект). Можно сказать, что тест-объект – это ансамбль биологических молекул, который отражает свойства исследуемой среды в виде характерного «сигнала». Специфичность тест-объекта определяется эффективностью реакции «узнавания» [6].

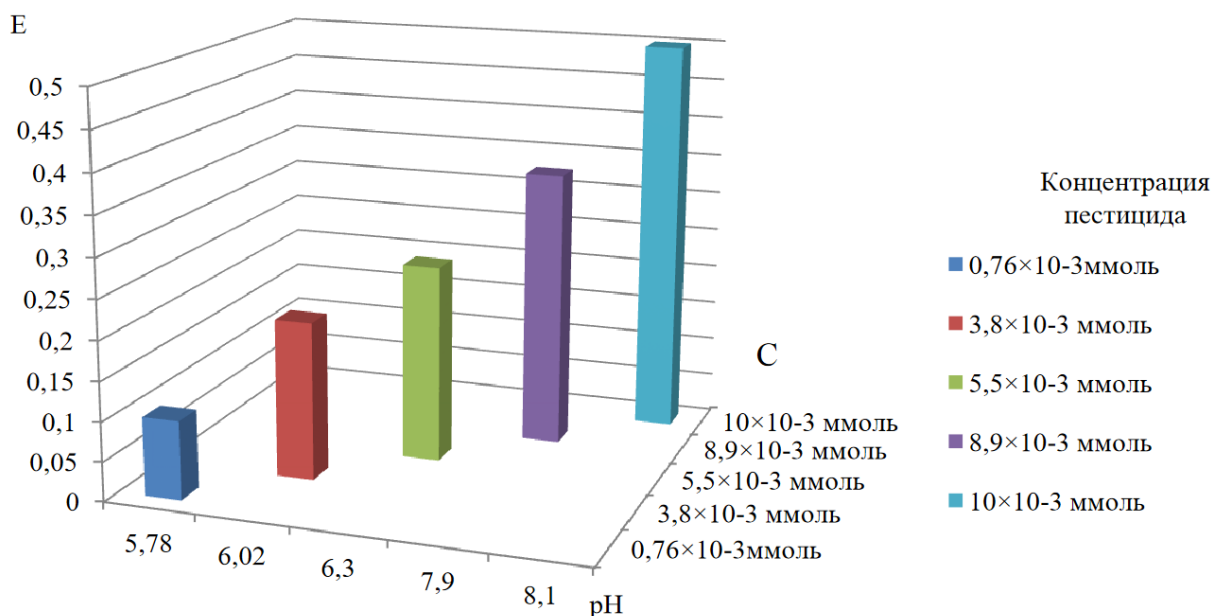
Анализ литературы показывает, что использование биосенсорных технологий имеет определенные преимущества по сравнению с другими методами определения широкого круга биологически активных веществ. К преимуществам биосенсоров относятся:

1. Достаточно высокая специфичность анализа, которая исключает предварительную обработку исследуемых образцов;
2. Возможность анализа малых объемов образцов в сочетании с быстротой проведения определения;
3. Возможность контроля за результатами анализа в отдаленных районах, производимых молоко;
4. Отсутствие требований к высокой квалификации персонала, проводящего анализ, что обусловлено простотой самого анализа;
5. Относительно низкая стоимость биодатчиков.

В биосенсорных устройствах используются физико-химические преобразователи различных типов; оптические, акустические, кондуктометрические, калориметрические, электрохимические.

Для определения фосфорорганических пестицидов использовали модельные растворы, приготовленные из молока введением фосфорорганического пестицида – хлорофоса. Для этого в молоко вводили определенное количество хлорофоса: $0,76 \times 10^{-3}$ ммоль; $3,8 \times 10^{-3}$ ммоль; $8,5 \times 10^{-3}$ ммоль; 15×10^{-3} ммоль; 30×10^{-3} ммоль;

Определение фосфорорганических пестицидов в молоке проводили в следующей последовательности. Образцы молока в количестве 50 мл, предварительно обработанные раствором хлорофоса, помещали в коническую колбу $V=250$ мл. перемешивали в течение 3 часов и оставили под тягой на одни сутки. Затем добавляли индикатор 0,1 М сульфата натрия в количестве 0,02 мг. Далее смесь термостатировали 30 минут при 37°C . После термостатирования добавляли 2 %-ый раствор субстрата (ацетилхолин) в объеме 0,5 мл, 5 мл фосфатного буферного раствора ($\text{pH} = 7,8$), смесь снова термостатировали 30 минут при 37°C . Раствор перемешивали в течение 5 мин до установления равновесия распределения субстрата с помощью магнитной мешалки и измеряли рабочий сигнал биосенсора в рН-метре. Откликом служила разность величин тока окисления холина и



фонового тока.

Рисунок 1 – Зависимость отклика потенциометрического биосенсора

Из графика видно, что чем выше значение рН, тем больше концентрация фосфорорганических пестицидов в молоке.

Закключение

Таким образом, на основе проведенных экспериментальных работ по определению фосфорорганических пестицидов разработана экспериментальная модель потенциометрического ферментного биосенсора, который состоит из pH-метра со стеклянными электродами, на которые нанесен иммобилизованный фермент – холинэстераза, позволяющая расширить диапазон определяемых концентраций пестицидов, увеличить коэффициент чувствительности ферментов, получить более воспроизводимые результаты по сравнению с традиционными методами определения пестицидов.

Список литературы

1. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. / М.: Химия, 1987. – 712 с.
2. Методы определения микроколичеств пестицидов./ Под ред. Клисенко М.А. – М.: Колос, 1977. – 367 с.
3. Варфоломеев С.Д. Гуревич К.Г. Биокинетика. / Практический курс. – М.: Фавр-Пресс, 1999. – 720 с
4. Биосенсоры: основы и приложения / Под ред Э. Тернера и др. – М.: Мир, 1992. – 614 с.
5. Кулис Ю.Ю. Аналитических системы на основе иммобилизованных ферментов. / Вильнюс: Мокслас. –1981. – 200 с.
6. Кудряшов А.П. Биосенсорные устройства: Курс лекций. – Мн:БГУ, 2003. – 113 с.

I.A. Smirnova

Kemerovo State University,
650000, Russian Federation, Kemerovo, 6 Krasnaya str.
e-mail: asia_aksu@mail.ru

DETERMINATION OF PESTICIDES IN MILK USING VARIOUS BIOSENSORS

The article presents the results of a study on the use of organic pesticides in the agro-industrial complex, including organochlorine, organophosphate, which belong to dangerous pesticides.

It should be noted that not only the violation of the norms for the use of pesticides in the agro-industrial complex negatively affects the environment and human health. As studies by foreign and domestic scientists show, pesticides have the ability to accumulate in living organisms, persist for a long time in the soil and in plants after their treatment, as well as with prolonged and repeated use of pesticides, harmful objects develop resistance to their effects. For a long time, the harmful effects of pesticides were considered without taking into account their relationship in the "soil – water – plant – products" system. Many pesticides persist in the soil, due to slow decomposition, and enter groundwater and surface waters. As a result of prolonged use, pesticides accumulate in animal tissues along the biogeochemical chain and enter the human body. Even at a low dose, but with repeated use of pesticides, they can pose a serious danger to human health and the environment.

Key words: milk, pesticides, biosensor, chlorophos, enzyme.

И.А. Смирнова

Кемерово мемлекеттік университеті,
650000, Ресей Федерациясы, Кемерово қаласы, Красная көшесі, 6
e-mail: asia_aksu@mail.ru

ӘР ТҮРЛІ БИОСЕНСОРЛАРДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, СҮТТЕГІ ПЕСТИЦИДТЕРДІ АНЫҚТАУ

Мақалада Агроөнеркәсіптік кешенде қауіпті улы химикаттарға жататын органикалық пестицидтерді, оның ішінде хлорорганикалық, фосфорорганикалық пестицидтерді қолдануды зерттеу бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген.

Агроөнеркәсіптік кешенде пестицидтерді қолдану нормаларын бұзу ғана емес, қоршаған орта объектілеріне және адам денсаулығына кері әсерін тигізетінін атап өткен жөн. Шетелдік және отандық ғалымдардың зерттеулері көрсеткендей, пестицидтер тірі

организмдерде жинақталу қабілетіне ие, олар өңделгеннен кейін топырақта және өсімдіктерде ұзақ уақыт сақталады, сонымен қатар пестицидтер зиянды объектілерде ұзақ және бірнеше рет қолданылған кезде олардың әсеріне төзімділік пайда болады. Ұзақ уақыт бойы пестицидтердің зиянды әсері олардың "топырақ – су – өсімдік – өнім" жүйесіндегі қатынастарын ескерусіз қарастырылды. Көптеген пестицидтер баяу ыдырауына байланысты топырақта сақталады және жер асты және жер үсті суларына түседі. Ұзақ уақыт қолдану нәтижесінде Биогеохимиялық тізбектегі пестицидтер жануарлардың тіндерінде жиналып, адам ағзасына енеді. Тіпті төмен дозада, бірақ пестицидтерді бірнеше рет қолданғанда, олар адам денсаулығы мен қоршаған ортаға үлкен қауіп төндіруі мүмкін.

Түйін сөздер: сүт, пестицидтер, биосенсор, хлорофос, фермент.

Сведения об авторах

Ирина Анатольевна Смирнова – доктор технических наук, профессор, Кемеровский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: asia_aksu@mail.ru.

Авторлар туралы мәліметтер

Ирина Анатольевна Смирнова – техника ғылымдарының докторы, профессор, Кемерово мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: asia_aksu@mail.ru.

Information about the authors

Irina Anatolyevna Smirnova – Doctor of Technical Sciences, Professor, Kemerovo State University, Russian Federation; e-mail: asia_aksu@mail.ru.

Материал поступил в редакцию 10.05.2022 г.

МРНТИ: 70.27.15

А.Р. Сибиркина*, С.Ф. Лихачев, Д.Ю. Двинин, Г.А. Войтович, О.Н. Мулюкова
Челябинский государственный университет,
454001, Российская федерация, г. Челябинск, ул.Братьев Кашириных, 129
e-mail: sibirkina_alfira@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИТЬЕВЫХ ЦЕЛЯХ ВОДЫ ОЗЕРА ТУРГОЯК

Аннотация: *Статья посвящена оценке пригодности воды озера Тургояк для использования в питьевых целях. Оценка качества воды осуществлялась по следующим гидрохимическим показателям: БПК₅, содержание нефтепродуктов, рН воды, соединений меди, цинка, марганца, свинца. Выявлено, что по показателям рН воды, соединений меди, свинца, вода озера в 2020 г. соответствовала установленным нормам. В воде озера отмечены некоторые превышения норм по железу и цинку. Обнаружено превышение содержания нефтепродуктов в воде озера в 16,7 % количестве проб, что свидетельствует о наличии антропогенной нагрузки на акваторию озера, относящегося к ООПТ. Исследование качества воды озера Тургояк показало, что вода не соответствует качеству питьевых вод в полной мере, особенно в летний период времени, что, вероятнее всего, связано с поступлением в водоем с водосбора легкоокисляемой органики.*

Ключевые слова: *озеро Тургояк, рН воды, прозрачность воды, нефтепродукты, БПК₅, ХПК, железо, медь, цинк, марганец, свинец.*

Исследуемое озеро Тургояк решением Исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 21 января 1969 г. № 29 «Об охране памятников природы в области» отнесены к особо охраняемой природной территории Челябинской области, является гидрологическим памятником природы.

Ранее вода озера использовалась для питьевых целей, из озера Тургояк в 1936 г. было переброшено примерно 20 млн. м³ для пополнения Аргазинского водохранилища, в результате чего уровень Тургояка опустился на 80 см.

Исходя из этого, необходимо признать, что озеро составляет потенциальный резерв питьевой воды для Челябинской области. Однако в настоящее время используется в основном в оздоровительно-рекреационных целях. Кроме того озеро богато рыбой, что обуславливает необходимость мониторинга и контроля качества воды.

Правовой основой для нормирования воды является «Водный кодекс Российской Федерации». Нормирование производится в соответствии с «Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнений» (2005) и «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами» (1991). В соответствии с ними установлены три категории водоемов: 1-ое – питьевого; 2-ое – культурно-бытового и 3-ие – рыбохозяйственного назначения. Для изучения возможности использования исследуемых водоемов в питьевых целях были использованы показатели нормирования качества питьевых вод указанные в СанПиН 1.2.3685-21 [1].

Важнейшим показателем, определяющим качество воды, и влияющим на физико-химические и биохимические процессы, является pH. Величина его значения в норме, составляет в пределах 6,0-9,0. Проведенные исследования позволили установить, что pH воды в озере имела значения от 6,5 до 7,7, что соответствует нейтральным и слабощелочным свойствам вод.

Нормативы качества питьевой воды устанавливаются и требования к прозрачности. Выявлено, что вода озера Тургояк, в полной мере соответствует нормативам – не менее 30 см.

Пригодность воды для питьевых целей определяется и нефтепродуктами, величина ПДК которых 0,1 мг/дм³. Нефть влияет на физические, химические и биологические свойства воды, нарушает естественные биохимические процессы [2]. В воде озера Тургояк только в 83,3 % проб содержание нефтепродуктов находилось на уровне менее 0,02 мг/дм³, для 16,7 % количества проб содержание нефтепродуктов составило менее 0,5 мг/дм³ или 5 ПДК. Нефтепродукты являются сложной смесью углеводородов, состоящих как из ароматических (бензол, толуол и ксилолы, а также полициклические ароматические углеводороды), так и из алифатических углеводородов. Указанные элементы оказывают неблагоприятное влияние на здоровье людей: головные боли, головокружение, влияние на иммунитет, уменьшают количество лейкоцитов. Нефтепродукты могут поступать с хозяйственно-бытовыми стоками, а также с поверхностным стоком.

Анализ воды озера Тургояк показал, что содержание железа общего в 90 % проб составило от менее 0,050 до 0,091 мг/дм³, для 10 % проб содержание железа общего варьировало в пределах 0,102-0,193 мг/дм³, при норме не более 0,1 мг/дм³, т.е. составляло 1,0-1,9 ПДК. Исследования прошлых лет показали: в 2019 г. – от менее 0,050 до 0,281 мг/дм³, максимальное значение соответствует 3 ПДК; в 2013 г. – от 0,0074 до 0,053 мг/дм³, что соответствует 0,5 ПДК; в 2006 г. – от 0,019 до 0,070 мг/дм³. Таким образом, наблюдается понижение уровня содержания железа общего в сравнении с 2019 г. в 1,6 раза. Следует отметить, что ионы железа всегда присутствуют в природных водах, из-за процессов выщелачивания из горных пород, слагающих дно водоема.

В 2020 г. в 100 % проб озера Тургояк за весь период содержание ионов меди не превысило значений менее 0,0010 мг/дм³, т.е. превышений нормативов не выявлено. По данным мониторинга прошлых лет: в 2019 г. за весь период исследований не превышало 0,0010 мг/дм³ за исключением майского периода, отмечено сезонное превышение, которое составляло от 0,077 до 0,232 мг/дм³; в 2006 г. – от 0,0015 до 0,0061 мг/дм³, т.е. было отмечено превышение концентрации меди до 6,0 ПДК на всех станциях. Повышенное содержание меди может быть связано как с природными причинами, так и с техногенным аэральным загрязнением из района г. Карабаша.

В 2020 г. в 36,7 % проб озера Тургояк содержание ионов цинка составило менее 0,005 мг/дм³, или 0,5 ПДК. В 56,7 % проб содержание ионов цинка превысило уровни ПДК в 1,9-5,8 раза (от 0,0199 до 0,058 мг/дм³). Высокие уровни содержания соединений цинка в воде озера наблюдались и в предыдущие годы: в 2019 г. – от менее 0,0010 до 0,030 мг/дм³ (3 ПДК в мае и октябре); в 2013 г. – от 0,0016 (0,2 ПДК) до 0,0071 мг/дм³ (0,7 ПДК); в 2006 г. – от 0,0023 до 0,018 мг/дм³ (до 1,8 ПДК). Ионы цинка попадают в озерные воды в результате протекающих процессов разрушения и растворения горных пород и минералов, а также со сточными водами.

В озере Тургойк содержание ионов марганца во всех пробах 2020 г. составляло менее 0,0020 мг/дм³, т.е. всего 0,2 ПДК. Для исследований 2019 г. в мае были обнаружены концентрации на уровне 0,0431 мг/дм³ или более 4 ПДК. В 2013 г. превышений ПДК не зафиксировано – содержание ионов марганца в пределах от 0,0018 до 0,0081 мг/дм³; в 2006 г. – от 0,0012 до 0,115 мг/дм³, т.е. до 11,5 ПДК. Факторами, определяющими изменения концентраций марганца, являются соотношение между поверхностным и подземным стоком, интенсивность потребления его при фотосинтезе, разложение фитопланктона, микроорганизмов и высшей водной растительности, а также процессы осаждения его на дно водных объектов.

К токсичным относятся соединения свинца (первый класс опасности), которые в природных водах встречается практически повсеместно. В типичных гидрокарбонатных водах содержание его изменяется от следов до 0,05 мг/дм³, ПДК – 0,006 мг/дм³. В 2020 г., в озере Тургойк, как и в 2019 г., содержание соединений свинца не превышало 0,0020 мг/дм³; в 2013 г. – в пределах от 0,0001 до 0,0026 мг/дм³ (0,2 ПДК); в 2006 г. – от 0,00815 до 0,0230 мг/дм³, что составляло 3,5-3,8 ПДК. Естественными источниками поступления свинца в поверхностные воды являются процессы растворения эндогенных (галенит) и экзогенных (англезит, церуссит и др.) минералов. Значительное повышение содержания свинца в окружающей среде (в т.ч. и в поверхностных водах) связано со сжиганием углей и т.д. Существенными факторами понижения концентрации свинца в воде является адсорбция его взвешенными веществами и осаждение с ними в донные отложения [3]. В числе других металлов свинец извлекается и накапливается гидробионтами.

Интегральное содержание органических веществ оценивается по показателям биохимического потребления кислорода (БПК) и химического потребления кислорода (бихроматная окисляемость, ХПК). Согласно нормативам БПК₅ не должно превышать при температуре 20 °С 2,0 мгО₂/дм³, ХПК – не должно превышать 15,0 мгО₂/дм³.

Исследование качества воды показало, что вода озера не соответствует качеству питьевых вод, особенно в летний период времени, что, вероятнее всего, связано с поступлением в водоемы с водосбора легкоокисляемой органики. Выявлено, что в озере Тургойк только для 90,0 % проб БПК₅ соответствует нормативам при значениях показателя от менее 0,5 до 2,27 мгО₂/дм³. Вместе с тем, выявлено, что исходя из размаха изменения величины ХПК от 0,80 до 6,08 мгО₂/дм³ в оз. Тургойк, общее содержание органического вещества в воде озера, невысокое и находится в пределах нормы для питьевых вод.

Выводы:

1. Выявлено, по показателям рН и прозрачности воды, ХПК, характеризующему общее содержание органического вещества, меди, свинца, вода оз. Тургойк в 2020 г. соответствует нормам для питьевых вод.

2. Вода оз. Тургойк не пригодна для использования в питьевых целях по нескольким показателям – содержанию в воде нефтепродуктов, по содержанию соединений железа и цинка, по БПК₅.

Список литературы

1. Качество питьевой воды по СанПиН в 2022 году. URL: <https://potrebitel-expert.ru/uslugi/pitevaya-voda-sanpin/>
2. Козлов Н.Е. Введение в геохимию / Н.Е. Козлов, А.А. Предовский. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2005. – 127 с.
3. Логинова Е.В. Гидроэкология [Электронный ресурс]: курс лекций / Е.В. Логинова, П.С. Лопух. – Минск: БГУ, 2011.– URL: <http://www.elib.bsu.by>, ограниченный.

А.Р. Сибиркина*, С.Ф. Лихачев, Д.Ю. Двинин, Г.А. Войтович, О.Н. Мулюкова

Челябинск мемлекеттік университеті,
454001, Ресей Федерациясы, Челябинск қ., ағайынды Кашириндер к-сі, 129
e-mail: sibirkina_alfira@mail.ru

ТҰРҒОЙАҚ КӨЛІНІҢ СУЫН СУ МАҚСАТЫНДА ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Мақала Тұрғояқ көлінің суының ауыз суға жарамдылығын бағалауға арналған. Судың сапасы келесі гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша бағаланды: BOD₅, мұнай құрамы, су

pH, мыс, мырыш, марганец және қорғасын қосылыстары. 2020 жылы судың pH, мыс қосындылары, қорғасыны бойынша көл суы белгіленген нормативтерге сәйкес екені анықталды. Көл суында темір мен мырыш нормаларының біршама асып кетуі байқалды. Сынамалардың 16,7%-ында көл суындағы мұнай өнімдерінің мөлшерінің артық болуы анықталды, бұл көлдің қорғалатын аумаққа жататын акваториясында антропогендік жүктеменің болуын көрсетеді. Тұрғояқ көлінің су сапасын зерттеу судың ауыз судың сапасына толық сәйкес келмейтінін көрсетті, әсіресе жазда, бұл су қоймасынан су қоймасына оңай тотыққан органикалық заттардың түсуінен болуы ықтимал.

Түйін сөздер: Тұрғояқ көлі, судың pH, судың мөлдірлігі, мұнай өнімдері, БOD5, КОД, темір, мыс, мырыш, марганец, қорғасын.

A.R. Sibirkin^{*}, S.F. Likhachev, D.Y. Dvinin, G.A. Voitovich, O.N. Mulyukova

Chelyabinsk State University,
454001, Russian Federation, Chelyabinsk, 129 Kashirin Brothers str.
e-mail: sibirkin_alfira@mail.ru

POSSIBILITIES OF USING THE WATER OF LAKE TURGOYAK FOR DRINKING PURPOSES

The article is devoted to assessing the suitability of Turgoyak lake water for drinking purposes. Water quality assessment was carried out according to the following hydrochemical parameters: BOD5, content of petroleum products, pH of water, compounds of copper, zinc, manganese, lead. It was revealed that according to indicators of pH of water, compounds of copper, lead, water of the lake in 2020 met the established norms. In the water of the lake, some excesses of iron and zinc norms were noted. An excess of the content of petroleum products in the water of the lake was found in 16.7% of the samples, which indicates the presence of anthropogenic load on the water area of the lake, which belongs to the OOPT. The study of the water quality of Lake Turgoyak showed that the water does not fully correspond to the quality of drinking water, especially in the summer period, which is most likely due to the introduction of easily oxidizable organic matter into the reservoir from the catchment.

Key words: lake Turgoyak, water pH, water transparency, oil products, BOD5, COD, iron, copper, zinc, manganese, lead.

Сведения об авторах

Альфира Равильевна Сибиркина – доктор биологических наук, доцент, декан факультета экологии, Челябинский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: sibirkin_alfira@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2722-9417.

Сергей Федорович Лихачев – доктор биологических наук, профессор кафедры «Геоэкология и природопользование», Челябинский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0003-3715-5965.

Дмитрий Юрьевич Двинин – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Геоэкология и природопользование», Челябинский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0002-9451-4445.

Георгий Анатольевич Войтович – старший преподаватель кафедры «Геоэкология и природопользование», Челябинский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0001-6470-4339.

Оксана Николаевна Мулюкова – и.о. зав. кафедрой «Геоэкология и природопользование», Челябинский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0002-1429-6290.

Авторлар туралы мәліметтер

Альфира Равильевна Сибиркина – биология ғылымдарының докторы, доцент, экология факультетінің деканы, Челябинск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: sibirkin_alfira@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2722-9417.

Сергей Федорович Лихачев – биология ғылымдарының докторы, "Геоэкология және табиғатты пайдалану" кафедрасының профессоры, Челябинск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0003-3715-5965.

Дмитрий Юрьевич Двинин – экономика ғылымдарының кандидаты, "Геоэкология және табиғатты пайдалану" кафедрасының доценті, Челябинск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0002-9451-4445.

Георгий Анатольевич Войтович – "Геоэкология және табиғатты пайдалану" кафедрасының аға оқытушысы, Челябинск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0001-6470-4339.

Оксана Николаевна Мулюкова – меңгерушінің м.а. "Геоэкология және табиғатты пайдалану" кафедрасы, Челябинск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0002-1429-6290.

Information about the authors

Alfira Ravilevna Sibirkina – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Ecology, Chelyabinsk State University, Russian Federation; e-mail: sibirkina_alfira@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2722-9417 .

Sergey Fedorovich Likhachev – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Geoecology and Environmental Management, Chelyabinsk State University, Russian Federation; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0003-3715-5965 .

Dmitry Yuryevich Dvinin – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geoecology and Environmental Management, Chelyabinsk State University, Russian Federation; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0002-9451-4445 .

Georgiy Anatolyevich Voitovich – Senior Lecturer of the Department of Geoecology and Environmental Management, Chelyabinsk State University, Russian Federation; e-mail: ecol@csu.ru . ORCID: 0000-0001-6470-4339 .

Oksana Nikolaevna Mulyukova – Acting Head of the Department of Geoecology and Environmental Management, Chelyabinsk State University, Russian Federation; e-mail: ecol@csu.ru. ORCID: 0000-0002-1429-6290 .

Материал поступил в редакцию 10.05.2022 г.

IRSTI: 55.22.19

M. Maulet¹, Zh.B. Sagdoldina^{*1}, B.K. Rakhadilov^{1,2}, N.E. Berdimuratov¹

¹ Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University,
070020, Republic of Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk city 30 Gvardeiskoi divisii str. 34

²Plasma Science LLP
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: sagdoldina@mail.ru

STRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE Ni-Cr-Al COATING OBTAINED BY DETONATION SPRAYING METHOD

Abstract: *This paper discusses the results of studies of the properties of Ni-Cr-Al wear-resistant detonation coatings obtained at different values of the volume of filling the detonation barrel with an explosive acetylene-oxygen mixture. The thickness of the obtained detonation coatings NiCr-Al was 214-288µm. When the barrel is filled with an explosive gas mixture of 40%, the coating is not dense enough, with noticeable boundaries between individual particles, which may be the result of insufficient heating and acceleration of the particles of the sprayed powder. Higher values of microhardness were obtained at 50% filling of the barrel. The results of tribological tests of coatings have shown that the coating applied when the volume of filling the detonation barrel with an explosive mixture is up to 60 %, has a lower wear rate than other coatings. Visible that the mass loss at 50% of the detonation barrel filling volume is less than other coatings.*

Key words: *detonation spraying, NiCr-Al coatings, structure, wear resistance, steel 12Kh1MF.*

Introduction

The influence of abrasive flows at high temperatures and oxidative effects with combustion products on the working surfaces of the boiler plant tubes brings to their active wear, loss of performance and failure [1]. One of the possible way to counteract these problems is to use wear-resistant coatings on the surface of the boiler plant tubes.

Owing to low porosity and good adhesion, detonation spraying can effectively reduce the interior diffusion of oxygen. This provides hard, wear-resistant and dense microstructural coatings and is the best method of thermal spraying [2]. Ni-Cr-Al based powders are traditionally used for applying wear-resistant gas-thermal coatings to constructional alloys. Ni-Cr-Al based coatings are characterized by relatively low wear resistance and high oxidation resistance (up to 1100 °C) [3].

In the technology of spraying detonation coatings, it is essential to identify the relationship between the technological modes of spraying and the quality of the resulting coatings [4]. One of the essential technological parameters of detonation spraying that affect the temperature and speed of movement of particles of sprayed powders is the filling volume of the combustion chamber with a gas mixture. This work is dedicated to the study of the effect of the barrel filling volume during detonation spraying on the wear resistance of Ni-Cr-Al coatings.

Materials and methods

For the substrate heat-resistant low-alloy boiler steel 12Kh1MF (equivalent to 14MoV63) was chosen. The samples were grinded to achieve a uniform and flat surface. After grinding the samples were sandblasted. A mixture of 90NiCr-10Al composite powder (wt.,%) was selected as the powder.

The CCDS2000 detonation system was used for obtaining coatings, which has a system of electromagnetic gas valves that regulate the supply of fuel and oxygen, as well as control the purge of the system [5]. The volume of filling the barrel with a mixture of acetylene-oxygen varied from 40% to 60%. Nitrogen was used as a carrier gas.

Research of the phase composition of samples were carried out by x-ray diffraction analysis using X'PertPro diffractometer using CuK α -radiation. For study the general nature of the structure was used an optical microscope «NEOPHOT-21». The tribological characteristics of the coatings were studied using a friction machine according to the scheme «ball-on disk» on the tribometer TRB3. The wear volume was determined using the model 130 profilometer. Tests of samples for abrasive wear were carried out according to the scheme "Flat surface – rotating disk" according to GOST 23.208-79. Wear resistance was estimated by weight loss. Weight loss was measured using the weight method on an ADV-200 analytical scale with an accuracy of 0.0001 g. The microhardness of the samples was measured by pressing a diamond indenter on the PMT-3M device in consent with GOST 9450-76.

Results and discussion

Figure 1 shows the microstructure of the surface and cross-section of Ni-Cr detonation coatings when the barrel is filled with an explosive mixture of 40%, 50% and 60%. When the barrel is filled with an explosive gas mixture of 40%, the coating is not dense enough, with noticeable boundaries between individual particles, which may be the result of insufficient heating and acceleration of the particles of the sprayed powder. With an increase in the volume of filling the barrel with an explosive mixture by 50% and 60%, there is an increase in the density of coatings.

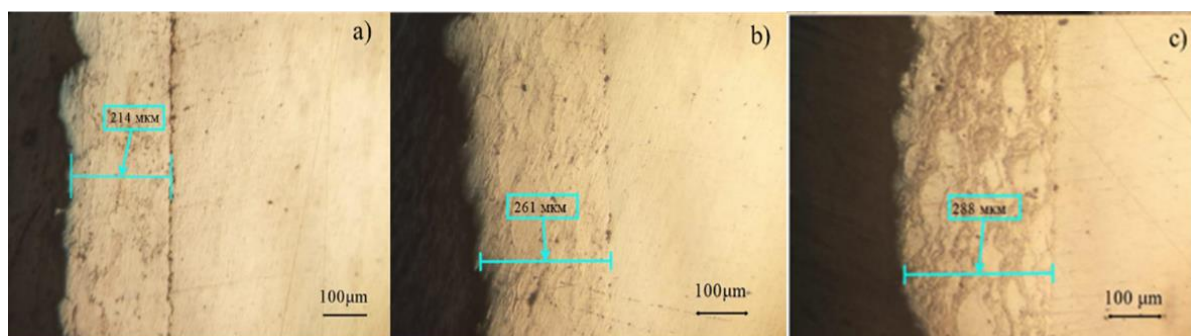


Figure 1 – Microstructure of Ni-Cr detonation coatings: filling volume of barrel 40% (a), filling volume of barrel 50% (b), filling volume of barrel 60% (c).

The results of X-ray phase analysis of coatings showed that the powder and coatings consist of CrNi₃ phases (figure 2). The diffractograms do not contain aluminum phases due to their low concentration. With the increases filling volume, occurs the widen all X-ray peaks of the CrNi₃ phase. On the diffractogram of the coating obtained when volume filling the detonation barrel with an explosive mixture up to 60 %, alongside with widening, a decrease in the intensity of X-ray peaks of the CrNi₃ phase is occurred. The increase in the intensity of all peaks may be due to the transition of a part of the substance to a nanophase or an amorphous state.

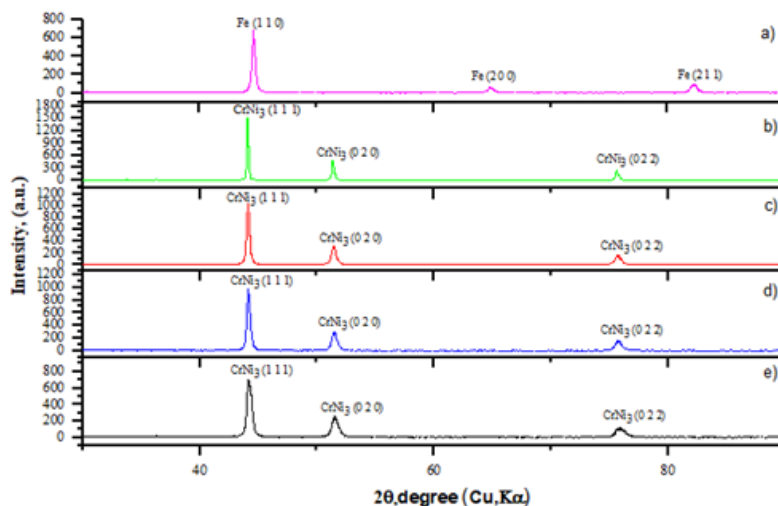


Figure 2 – Diffractogram of Ni-Cr coatings: (a) initial steel 12Kh1MF, (b) powder CrNi₃, (c) filling volume of barrel 40%, (d) filling volume of barrel 50%, (e) filling volume of barrel 60%.

Figure 3 shows the results of tribological tests using the «ball-on disk» scheme of a based on Ni-Cr-Al detonation coating. As seen, the coating applied at the volume of filling the detonation barrel with an explosive mixture of up to 60 % has a lower wear volume than other coatings.

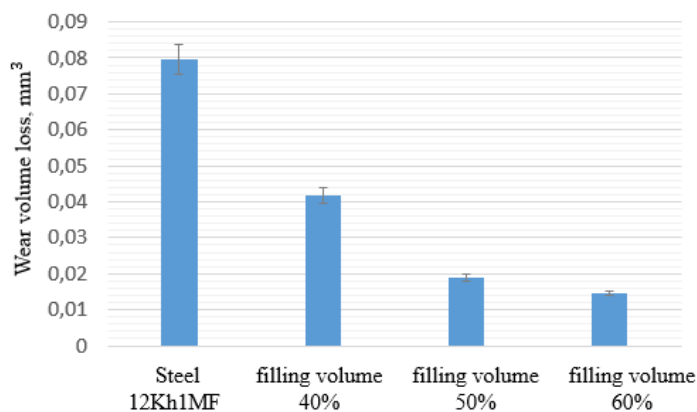


Figure 3 – The volume of wear of Ni-Cr-Al coatings at different filling volumes of barrel

The results of the abrasive wear test are characterized by a loss of mass sample after the testing. Figure 4 shows the loss mass values of 12Kh1MF steel samples with Ni-Cr-Al coating obtained at different values of the detonation filling volume of barrel. visible that the mass loss at 50% of the volume of filling the detonation barrel is less than that of the initial samples and 40%, 60% of the volume of filling the detonation barrel.

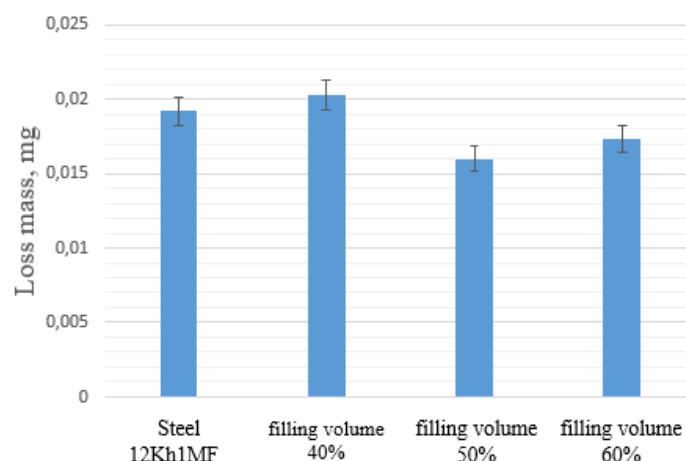


Figure 4 – Abrasive wear of Ni-Cr-Al coatings at different fill volumes of barrel

One of the most important properties of the coatings, which greatly affects the wear resistance, is the hardness. Figure 5 shows changes in the microhardness of a 12Kh1MF coated steel sample. When Ni-Cr-Al powders detonation sprayed, a coating with a higher microhardness is formed compared to the base material. When the barrel is filled with an explosive gas mixture of 40%, the microhardness compose 2570MPa, due to insufficient heating and acceleration of the particles of the sprayed powder. Higher values of microhardness were obtained at 50% and 60% filling of the barrel.

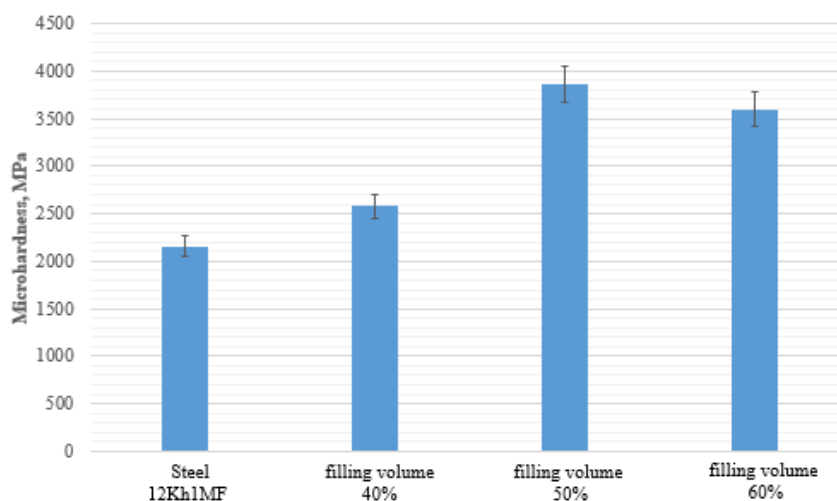


Figure 5 – Graph of changes in the microhardness of Ni-Cr-Al coatings: initial steel 12Kh1MF, filling volume of barrel 40%, filling volume of barrel 50%, filling volume of barrel 60%

Analysis of the obtained experimental results indicates that the properties of detonation wear-resistant coatings depend on the technological parameters of spraying. Based on the results, found that by varying the technological parameters of coating application, such as the percentage of barrel filling, the ratio of the gas mixture, it is possible to control the properties of wear resistance of coatings. Herewith, it is possible to determine the optimal conditions for the development of technological modes for obtaining Ni-Cr-Al coatings. An increase in the velocity pressure of detonation products is achieved by increasing the volume of the detonating mixture (or the degree of filling of the barrel of the detonation installation), which at the time of detonation match to a decrease in the specific volume of detonation products. Increasing the velocity pressure of detonation products contributes to the overall improvement of the quality of coatings, in particular wear resistance and microhardness.

Conclusion

Thus, the analysis of the obtained experimental results indicates that the wear resistance of detonation coatings depends on the technological parameters of spraying. When the barrel is filled with an explosive gas mixture of 40%, the coating is not dense enough, with noticeable boundaries between individual particles, which may be the result of insufficient heating and acceleration of the

particles of the sprayed powder. It is determined that when the volume of filling the detonation barrel with an explosive mixture is up to 60 %, there is a widening and a decrease in the intensity of the main peaks. Higher values of microhardness were obtained at 50% filling of the barrel. The results of tribological tests of coatings have shown that the coating applied when the volume of filling the detonation barrel with an explosive mixture is up to 60 %, has a lower wear rate than other coatings. Visible, that the mass loss at 50% of the detonation filling volume of barrel is less than other coatings.

References

1. Yu-Juan Zhang, Xiao-Feng Sun , Heng-Rong Guan etc. 1050°C isothermal oxidation behavior of detonation gun sprayed NiCrAlY coating // Surface and Coatings Technology. – 2002. – V.161. – № 2-3. – P. 302-305.
2. Zhang Y.J., Sun X.F., Zhang Y.C. etc. A comparative study of DS NiCrAlY coating and LPPS NiCrAlY coating // Mater. Sci. Eng. – 2003. – V. 360. – P. 65-69.
3. Kaushal G., Bala N., Kaur N. etc. Comparative High-Temperature Corrosion Behavior of Ni-20Cr Coatings on T22 Boiler Steel Produced by HVOF, D-Gun, and Cold Spraying // Metallurgical and Materials Transactions. – 2014. – V.45. – P. 244-253.
4. Kaur M., Singh H., Prakash S. Role of detonation gun spray Cr₃C₂-NiCr coating in improving high temperature corrosion resistance of SAE-213-T22 and SAE-347H steel in presence of Na₂SO₄-82%Fe₂(SO₄)₃ salt deposits // Surf. Eng. – 2009. – V 26. – P.428-439.
5. Ankur Goyal, Rajbir Singh, Gurmail Singh. Study of High-Temperature Corrosion Behavior of D-Gun Spray Coatings on ASTM-SA213, T-11 Steel in Molten Salt Environment // Materials Today: Proceedings. – 2017. – V.4. – P.142-151.
6. Kaur M., Singh H., Prakash S. Surface engineering analysis of D-gun sprayed Cr₃C₂-NiCr coating under high temperature oxidation and oxidation-erosion environment // Surface coating Technology. – 2011. – V.206. – P.530-541.

М. Маулет¹, Ж.Б. Сағдолдина¹, Б.К. Рахадиллов^{1,2}, Н.Е.Бердімұратов¹

¹Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
070020, Қазақстан Республикасы, Өскемен қаласы, гвардиялық дивизияның 30 көшесі, 34
²«Plasma Science»,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А
e-mail: sagdoldina@mail.ru

ДЕТОНАЦИЯЛЫҚ БҮРКУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН Ni-Cr-Al ЖАБЫНЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бұл жұмыста жарылғыш ацетилен-оттегі қоспасымен детонациялық оқпанды толтыру көлемінің әртүрлі мәндерінде алынған Ni-Cr-Al тозуға төзімді детонациялық жабындардың қасиеттерін зерттеу нәтижелері талқыланады. Алынған NiCr-Al детонациялық жабындарының қалыңдығы 214-288 мкм болды. Оқпан 40% жарылғыш газ қоспасымен толтырылған кезде, жабын жеткілікті тығыз емес, жеке бөлшектер арасындағы айқын шекаралар бар, бұл жеткіліксіз қыздыру мен бүріккіш ұнтақ бөлшектерінің үдеуінің нәтижесі болуы мүмкін. Оқпанды 50% толтыру кезінде жоғары микрقاتтылық мәндері алынды. Жабындарды трибологиялық сынау нәтижелері детонациялық оқпанды жарылғыш қоспамен 60% - ға дейін толтыру көлемінде қолданылған жабынның басқа жабындарға қарағанда тозу дәрежесі төмен екенін көрсетті. Детонациялық оқпанды толтыру көлемінің 50% кезінде массаның жоғалуы басқа жабындарға қарағанда аз екенін көруге болады.

Түйін сөздер: *детонациялық бүрку, NiCr-Al жабыны, құрылым, тозуға төзімділік, 12X1MФ болаты.*

М. Маулет¹, Ж.Б. Сағдолдина[†], Б.К. Рахаділов^{1,2}, Н.Е. Бердимуратов¹

¹Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова,
070020, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. 30 Гвардейской дивизии, 34

²ТОО «Plasma Science»,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А.

СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКРЫТИЯ Ni-Cr-Al ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ

В данной работе обсуждаются результаты исследований свойств износостойких детонационных покрытий Ni-Cr-Al, полученных при различных значениях объема заполнения детонационного ствола взрывоопасной ацетиленово-кислородной смесью. Толщина полученных детонационных покрытий NiCr-Al составляла 214-288 мкм. Когда ствол заполнен взрывоопасной газовой смесью на 40%, покрытие получается недостаточно плотным с заметными границами между отдельными частицами, что может быть результатом недостаточного нагрева и ускорения частиц распыляемого порошка. Более высокие значения микротвердости были получены при заполнении ствола на 50%. Результаты трибологических испытаний покрытий показали, что покрытие, нанесенное при объеме заполнения детонационного ствола взрывчатой смесью до 60%, имеет меньшую степень износа, чем другие покрытия. Видно, что потеря массы при 50% от объема заполнения детонационного ствола меньше, чем у других покрытий.

Ключевые слова: детонационное напыление, NiCr-Al покрытия, структура, износостойкость, сталь 12Х1МФ

Information about the authors

Magzhan Maulet – Master's student, Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan.

Zhuldyz Bolatkyzy Sagdoldina – PhD, Leading Researcher of the Research Center "Surface Engineering and Tribology", Associate Professor of the Department of Physics and Technology, Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan; e-mail: sagdoldina@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6421-2000 .

Bauyrzhan Korabayevich Rakhadilov – PhD, Head of the National Scientific Laboratory for Collective Use, Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan; e-mail: sagdoldina@mail.ru . ORCID: 0000-0001-5990-7123 .

Nurzhan Berdimuratov – Master's student, Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan.

Авторлар туралы мәліметтер

Мағжан Мәулет – магистрант, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы.

Жұлдыз Болатқызы Сағдолдина – PhD, "беткі Инженерия және трибология" ғылыми-зерттеу орталығының жетекші ғылыми қызметкері, физика және технологиялар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; E-mail: sagdoldina@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6421-2000.

Бауыржан Қорабайұлы Рахаділов – PhD, ұжымдық пайдалану Ұлттық ғылыми зертханасының меңгерушісі, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; E-mail: sagdoldina@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5990-7123.

Нұржан Бердімұратов – магистрант, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы.

Сведения об авторах

Магжан Маулет – магистрант, Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, Республика Казахстан.

Жұлдыз Болатқызы Сағдолдина – PhD, Ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра «Инженерия поверхности и трибология», ассоциированный

профессор кафедры физики и технологий, Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, Республика Казахстан; e-mail: sagdoldina@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6421-2000.

Бауыржан Корабаевич Рахадилев – PhD, заведующий Национальной научной лаборатории коллективного пользования, Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, Республика Казахстан; e-mail: sagdoldina@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5990-7123.

Нуржан Бердимуратов – магистрант, Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, Республика Казахстан.

Material received on 28.04.2022 г.

МРНТИ: 45.53.99

А.Б. Нурпеисова

Университет имени Шакарима города Семей
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А
e-mail: aselka-84@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЯ ДРОНОВ В ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

Аннотация: В данной статье предоставлена базовая информация об истории возникновения беспилотных летательных аппаратов и о сферах их применения в современном мире. Они могут применяться не только в военных целях, но также и в гражданских, помогая людям выполняя ряд задач, таких как: доставка продуктов или медикаментов; составление карт и маршрутов; поиск людей после аварийных ситуаций, ведение съемки в труднодоступных местах. Функционал данных устройств расширяется, разработчики уже создали удивительные экземпляры мед-дронов, которые могут оказать первую медицинскую помощь, или же доставить необходимые лекарства в отдаленные районы за короткий срок; и аквадронов, которые имеют водонепроницаемую поверхность и ведут съемки подводной жизни их обитателей. При создании карт дроны имеют немаловажную роль, благодаря им создаются трехмерные карты местности. Многие навигационные системы, создают программы маршрутизации благодаря заранее запрограммированным дронам, которые изучают выданную им территорию. Футурологи уверены, что далеко не все возможности современных технологий развиты до должного уровня. И дроны не исключение, их потенциал и возможности еще будут дорабатывать.

Ключевые слова: дроны, беспилотные летательные аппараты, электротехника, современные разработки, инновационные технологии.

Введение

Дроны – удивительное изобретение. Стремительно ворвавшись в жизнь людей, они набрали свою популярность и им нашлось множество применений. Люди нынешнего поколения более адаптируемы к техническим новшествам, поэтому и актуальность данных устройств будет на вершине долгое время. Их используют как в гражданских, так и в военных целях. Разнообразие и размеры удивляют: могут быть размером с ладонь или с самолет. Дроны появились далеко не в 21-ом веке, у них имеется своя предыстория.

Основная часть

Военное применение. В 1782 году Жозеф Монгольфье и братья Этьен создали и подняли в воздух шар, который был наполнен дымом. Вес данной конструкции составил 154 килограмма, но при этом он поднялся на высоту 300 метров, пролетев более 1 километра. Далее их проект развивался, и разработчики установили корзину, которая по задумке смогла бы выдержать вес пассажиров. В итоге данной идее дали наименование дирижабль (рис. 1), что заложило основу для новой идеи – создание беспилотных аппаратов.



Рисунок 1 – Шар братьев Монгольфье

Первый боевой дрон был применен при бомбардировке Венеции в 1849 году. В период Итальянской революции, австрийские войска решили запустить 2 аэростата, с механизмов автоматически сбрасывающим боеприпасы над восставшим городом Венецианской республики. В связи с данным историческим событием, 12 июля 1849 года считается днем боевых дронов.

Известный физик и изобретатель Никола Тесла также внес свой вклад в развитие данных беспилотных аппаратов. В 1890-х годах он начал работать над радиоуправляемой лодкой (в наши дни они имеют название «водный дрон») (рис. 2). В 1898 году Никола Тесла создал небольшой прототип в виде морского торпедного катера длиной около 1,2 м. Во время демонстрации на выставке в Нью-Йорке электротехники беспилотный аппарат получал радиоволны от распределительного пульта и двигался в соответствии с нажатием рычагов. Согласно записям очевидцев, аппарат был оборудован винтовым электродвигателем с аккумуляторной батареей в трюме, еще одним двигателем для руля и тонкого механизма-приемника. В верхней части установили три антенны с лампочками, призванными помочь оператору разглядеть судно ночью [1].

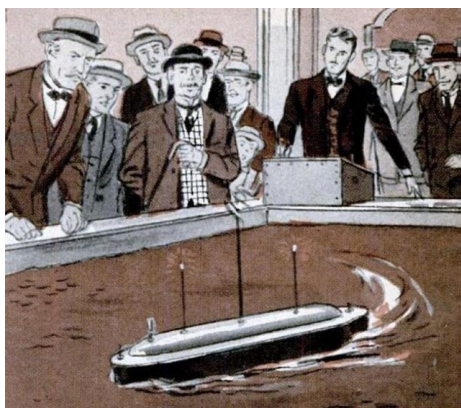


Рисунок 2 – Радиоуправляемая лодка Николы Тесла

Вторым боевым радиоуправляемым беспилотником стал военный самолет. Американец Чарльз Кеттеринг является создателем «летающей бомбы». Как было по задумке изобретателя, беспилотник заполненный взрывчатыми веществами сбрасывал крылья и падал на нужную местность, запрограммированный часовым механизмом. Правительство США поддержало данный проект и профинансировало. Но, в связи с неудачными бомбардировками, производство данного вида беспилотника прекратили.

1933 год стал прорывом для радиоуправляемых беспилотников. Британские инженеры сконструировали первый БПЛА, который управлялся дистанционно по радио и использовался многократно. Модели DH.82B Queen Bee (рис. 3) успешно служили армии с 1934 по 1943 годы в качестве самолетов-мишень. А в 1941 году СССР использует тяжелый беспилотный бомбардировщик ТБ-3 для уничтожения мостовых конструкций [2].



Рисунок 3 – Беспилотный летательный аппарат, модель DH.82B Queen Bee

Помимо военных задач, дроны выполняют ряд заданий гражданского уровня.

Фермеры нашли применение данным устройствам. С помощью датчиков, которые установлены на фермерских дронах, они могут измерять плотность посадки посева, следить за передвижением скота на дальних и масштабных территориях. Также с помощью устройств можно обнаружить засушливые места, которые необходимо увлажнить. Заметить насекомых-вредителей портящие посева или же проверить какие растения заражены и им необходим уход. Также дроны могут выступать в роли маленьких самолетов-кукурузников, которые способны орошать посева.

Беспилотники также помогают зоологам в изучение диких животных.

Человек может спугнуть животных своим присутствием. А если слежка идет за дикими животными, то высок риск стать легкой добычей хищника. Но благодаря дронам, можно совершенно безопасно и без риска для здоровья вести свои наблюдения и исследования (рис. 4).

Также появился новый термин, для дронов, совершающие снимки в водных пространствах – аквадрон.



Рисунок 4 – Пример наблюдения за жизнью дикого зверя с помощью дрона

Владельцы самых обычных дронов с камерами могут делать свои открытия: находить скрытые озёра внутри горных хребтов и обозревать виды с других точек, до которых не добраться пешком.

Американские метеорологи тоже используют дроны для исследований стихийных катаклизмов. Беспилотники могут приблизиться к району торнадо, считывать данные о направлении, силе ветра, давлении, благодаря датчикам, установленным на устройствах.

С дронами можно тщательнее изучить природу катаклизмов и делать более точные прогнозы о времени и разрушительности бедствия. Дрон может приблизиться к пожару или даже влететь в аварийное здание. Если же отправить туда спасателей, то это может быть слишком опасно. Поэтому дроны ещё и снимают часть рисков с людей. Беспилотные устройства могут помочь при спасательных мероприятиях людей (рис. 5). Дроны могут искать людей под обломками после землетрясений, находить очаги возгорания и тушить пожары или доставлять пострадавшим лекарства и воду до прибытия спасателей. В Америке уже ведется разработка сервиса под названием «Zipline». Возможность оперативно доставлять необходимые медикаменты и даже кровь для переливания будет предоставлена мед-дронам.



Рисунок 5 – Спасательная операция человека с использованием дрона

Они могут охранять частные территории и выслеживать нарушителей. Они справятся с охраной государственных границ, наблюдением за большими скоплениями людей и с патрулированием улиц. Из-за небольших габаритов бесшумные модели можно использовать для определения расположения преступников и заложников при терактах.

Доставка товаров теперь не из мира футурологов. Сервисы доставок активно используют беспилотники для доставки разных посылок, начиная от продуктов и завершая разнообразной техникой.

Дроны стали любимчиками и в киноиндустрии. Съёмки захватывающих и красивейших мест с высоты птичьего полета стали более доступны и дешевле в мире кино. Кадры будут иметь точность и яркость лучше, нежели бы оператор сам совершал съёмку с летящего самолета.

Для памятных мероприятий это устройство тоже пользуется высоким спросом. Например, чтобы снять свадебное видео, день рождения родного человека или встречу одноклассников, можно арендовать дрон и вести профессиональную съёмку.

Составление карт. Дроны достигают труднодоступных мест: размытых береговых линий и пиков крутых гор. Полученные данные помогают создавать трёхмерные карты местности (рисунок 6). Технология доступна не только для картографов, но и для простых пользователей. Полученные данные можно загружать в «народные» карты. Благодаря дронам, например, обычные американцы дополняют OpenStreetMap [3].



Рисунок 6 – Анализ местности дрона для составления карты местности

Команда инженеров из монреальского Университета Макгилла запрограммировала дрон для создания художественных картин. Небольшой беспилотник удалось обучить точечной технике рисования с помощью маленькой губки – так получается писать картину без подтёков. В будущем эта система поможет расписывать фасады зданий, на которых неудобно рисовать человеку [3].

Дроны могут использоваться и для рекламных объявлений. Достаточно к более мощному беспилотнику прикрепить Led-ленты, на котором и будет идти рекламное объявление. Такой полет будет намного дешевле, чем аренда кукурузника с подобной воздушной рекламой.

Дроны, конечно, не новшество 21-го века. Но в ближайшей перспективе можно прогнозировать расширение функционала беспилотных летательных аппаратов и увеличение количества задач, которые будут решаться с использованием дронов.

Литература

1. Журнал «Фокус». [Электрон. ресурс]. – 2022. – URL: <https://focus.ua/digital/523035-nikola-tesla-sozdal-dron-eshche-do-pervoy-mirovoy-voyny-kak-on-rabotal-foto/> (дата обращения 15.01.2022).
2. Журнал RC Hobby. [Электрон. ресурс]. – 2018. – URL: https://rc-hobby.com.ua/infocenter/obzory-i-stati/istoriya-razvitiya-dronov_-ot-istokov-do-segodnyashnego-dnya/ (дата обращения 15.01.2022).
3. Сайт «Лайфкер». Паша Прокофьев. [Электрон. ресурс]. – 2019. – URL: <https://lifehacker.ru/drony/> (дата обращения 16.01.2022).
4. Сайт «МОУО». [Электрон. ресурс]. – 2018. – URL: https://www.moyo.ua/news/kogda_izobrel_i_kvadrokopter_istoriya_kvadrokopterov_s_2006_i_po_s_ego_dnya.html (дата обращения 16.01.2022).
5. Электронный журнал «Золотодобыча». [Электрон. ресурс]. – 2019. – URL - <https://zolotodb.ru/article/12024> (дата обращения 16.01.2022).
6. Сайт «Future2day» [Электрон. ресурс]. – 2019. – URL: <https://future2day.ru/drony/>
7. База данных «Science Direct». [Электрон. ресурс]. – 2021. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/drones>.

А.Б. Нұрпейісова

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: aselka-84@mail.ru

ДРОНДАРДЫҢ АДАМ ӨМІРІНДЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Бұл мақалада ұшқышсыз ұшатын аппараттардың тарихы және олардың қазіргі әлемде қолданылу салалары туралы негізгі ақпарат берілген. Оларды тек әскери мақсатта ғана емес, азаматтық мақсаттарда да қолдануға болады, адамдарға бірқатар міндеттерді орындауға көмектеседі, мысалы: азық-түлік немесе дәрі-дәрмек жеткізу; карталар мен маршруттарды құрастыру; төтенше жағдайлардан кейін адамдарды іздеу, жету қиын жерлерде ату. Бұл құрылғылардың функционалдығы кеңейіп келеді, әзірлеушілер алғашқы медициналық көмек көрсете алатын немесе қысқа мерзімде шалғай елді мекендерге қажетті дәрі-дәрмектерді жеткізе алатын медициналық дрондардың таңғажайып үлгілерін жасап қойған; және су өткізбейтін беті бар және тұрғындарының су астындағы өмірін түсіретін аква дрондар. Карталарды жасау кезінде дрондар маңызды рөл атқарады, олардың арқасында аймақтың үш өлшемді карталары жасалады. Көптеген навигациялық жүйелер оларға берілген аумақты зерттейтін алдын ала бағдарламаланған дрондардың арқасында маршруттау бағдарламаларын жасайды. Футурологтар заманауи технологиялардың барлық мүмкіндіктері тиісті деңгейде дамымағанына сенімді. Ал дрондар да ерекшелік емес, олардың әлеуеті мен мүмкіндіктері әлі де жетілдірілетін болады.

Түйін сөздер: дрондар, ұшқышсыз ұшу аппараттары, электротехника, заманауи әзірлемелер, инновациялық технологиялар.

A. Nurpeissova

Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: aselka-84@mail.ru

APPLICATIONS OF DRONES IN PEOPLE'S LIFE

This article provides basic information about the history of unmanned aerial vehicles and their areas of application in the modern world. They can be used not only for military purposes, but also for civilian ones, helping people perform a number of tasks, such as: delivering food or medicine; drawing up maps and routes; search for people after emergencies, shooting in hard-to-reach places. The functionality of these devices is expanding, the developers have already created

amazing examples of medical drones that can provide first aid, or deliver the necessary medicines to remote areas in a short time; and aqua drones, which have a waterproof surface and film the underwater life of their inhabitants. When creating maps, drones play an important role, thanks to them, three-dimensional maps of the area are created. Many navigation systems create routing programs thanks to pre-programmed drones that study the territory given to them. Futurologists are sure that not all the possibilities of modern technologies are developed to the proper level. And drones are no exception, their potential and capabilities will still be improved.

Key words: *drones, unmanned aerial vehicles, electrical engineering, modern developments, innovative technologies.*

Сведения об авторах

Асель Булатова Нурпейсова – преподаватель кафедры «Иностранные языки», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: aselka-84@mail.ru.

Авторлар туралы мәліметтер

Әсел Болатова Нұрпейісова – «Шет тілдері» кафедрасының оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; E-mail: aselka-84@mail.ru.

Information about the authors

Assel Bulatova Nurpeisova – Lecturer of the Department of "Foreign Languages", Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: aselka-84@mail.ru.

Материал поступил в редакцию 22.04.2022 г.

MPHTI: 14.85.09;14.85.35

T. Zhylykybayev*, A. Mendebayeva, B. Zhapar, T. Mukhamediyarova
Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: zhitosya@mail.ru

DISTRIBUTED SYSTEM FOR ORGANIZING PRACTICAL AND LABORATORY WORK

Annotation: *The article considers development of distributed system of organization of practical and laboratory work, for complex use of laboratory equipment.*

The transition from the development of the specialty to training in the areas requires students to obtain a large amount of productive skills, and from the educational institution skills, and the main availability of opportunities to provide them with this opportunity. One of the directions in the development of a new approach to the organization of the educational process in the field of obtaining and developing industrial competences is a change in the approach to the use of laboratory equipment available at the school.

This article proposes a distributed system based on the modular controller compact RIO-9035, acting as the kernel of the entire system. Data transfer from the laboratory equipment to the controller is performed using the Arduino UNO platform. The Arduino Uno platform acts as an interface hub/converter.

This system will allow students to use laboratory equipment in a comprehensive manner and to study disciplines in their specialty.

Key words: *controller, concentrator, data transmission, laboratory stands, interface converter, Arduino.*

The transition from the development of the specialty to training in the areas requires students to obtain a large amount of productive skills, and from the educational institution skills, and the main availability of opportunities to provide them with this opportunity.

One of the directions in the development of a new approach to the organization of the educational process in the field of obtaining and developing industrial competences is a change in the approach to the use of laboratory equipment available at the educational institution.

At the department "Automatization, information technology and urban planning" of Shakarim University of Semey the possibility of complex use of laboratory equipment of the department in order to expand its functional capabilities was developed. The first step in this direction was the development of the structure of practical and laboratory work, which combines the laboratory equipment of the department and allows to use it both comprehensively and separately (fig. 1).

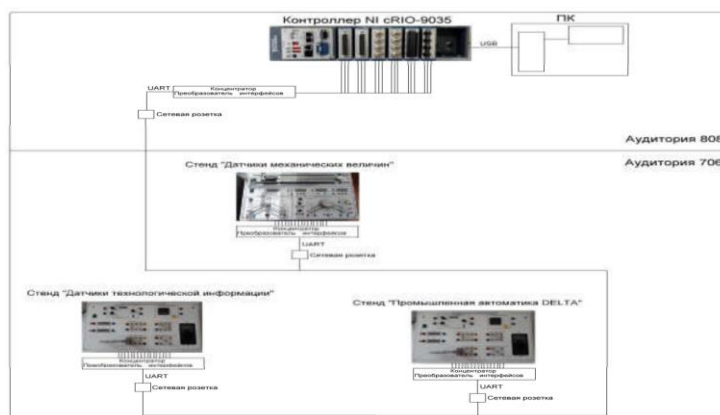


Figure 1 – Structure of organization of practical and laboratory work

The structure has a management center, which unites stands for different purposes and carries out management and processing of experimental results. The equipment of the "Erasmus+" program was developed and completed as a management center.

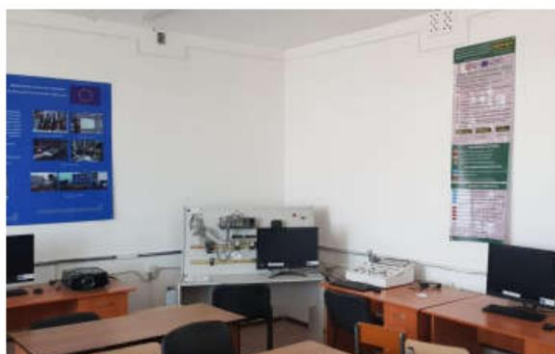


Figure 2 – View of "Microelectronic Engineering Laboratories"

The minimum configuration of the practical and laboratory structure includes stands "Sensors of mechanical quantities", "Delta industrial controller", "Sensors of technological information", which, at the same time, are stand alone products and can be used off-line [1, 2].

For the organization of laboratory work at the stands: "Sensors of mechanical values", "Delta Industrial Controller", "Sensors of technological information" both locally and as part of complex works, the equipment was developed, uniting the stands into a single whole and automating their work.

The core of the proposed structural scheme is the modular controller compact RIO-9035 (cRIO-9035), National Instruments [3], with 6 modules (Fig. 3). Physically this controller is located in the auditorium 808, building 7, Shakarim University, Semey c., in the "Laboratory on microelectronic engineering".



Figure 3 – cRIO-9035 controller with chassis modules

In order to organize a unified environment of laboratory or practical work and data transmission from the stands to the controller, a concentrator/interface converter is needed, in the role of which the Arduino Uno platform (fig. 4) with the appropriate software was tested [4].

According to figure 1, the Arduino hub/converter interface receives data on analog and discrete inputs from the stand as electrical signals in parallel code. According to the program, the parallel code is converted into serial code and transmitted via UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) to the controller cRIO-9035.

An Arduino hub/converter is mounted on the cRIO-9035 side of the controller, which converts serial code into parallel and transmits data to the cRIO-9035 controller. The controller runs on an algorithm implemented with the LabView 2016 software. According to the algorithm, information from the stands is processed and visualized on the monitor screen in a user-friendly form.

The proposed structure for the organization of practical and laboratory work makes it possible to generate control signals and transmit them via a hub /interface converter in order to control the operation of the stands. For this purpose, each stand is assigned an address code (table 1).

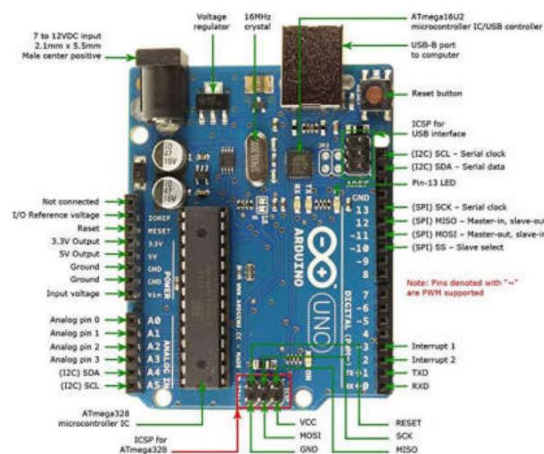


Figure 4 – Appearance of Arduino Uno

Table 1 – Table of stand addresses

Stand name	Address
Mechanical value sensors	0001
DELTA Industrial Automation	0002
Process value sensors	0003

The peculiarity of the proposed structure of practical and laboratory work organization is that it can use two free pairs of UTP network cable, through which the university network is organized (Fig.5).



Figure 5 – Addressing and control circuits

The developed structure of the organization of practical and laboratory work allows students to use the existing laboratory equipment in a complex manner when studying various disciplines, since the configuration of the equipment can be changed flexibly. For example, the same stands can be used in the study of such disciplines as "Software of microcontrollers and industrial controllers", "Microprocessor complexes in control systems", "Industrial controllers", "Installation, adjustment and operation of automation tools and systems" and others.

References

1. Датчики механических величин. Методические указания к проведению лабораторных работ // Научно-производственное предприятие «Учебная техника-профи». – Челябинск, 2011. – 75 с.
2. Датчики технологической информации // Методические указания к проведению лабораторных работ. Научно-производственное предприятие «Учебная техника-профи». – Челябинск, 2011. – 65 с.
3. NI cRIO-9035 Getting Started Guide // National Instruments. – Hungary, 2016. – 18 с.
4. Общие сведения о платформе Arduino UNO [Electron. resource]. – URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>

Т.С. Жылқыбаев*, А.Д. Мендебаева, Б.С. Жапар, Т.Д. Мұхамедиярова
Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: zhitosya@mail.ru

ПРАКТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ТАРАТЫЛҒАН ЖҮЙЕСІ

Мақалада зертханалық жабдықтарды кешенді пайдалану үшін практикалық және зертханалық жұмыстарды орындауды ұйымдастырудың таратылған жүйесін әзірлеу қарастырылады.

Оқу бағыты бойынша мамандықты игеруден оқуға көшу білім алушылардан өндірістік құзыреттіліктің үлкен көлемін алуды, ал оқу орнынан білуді, ал ең бастысы оларға осындай мүмкіндік беруді талап етеді. Өндірістік құзыреттілікті алу және дамыту саласында оқу үдерісін ұйымдастырудың жаңа тәсілін жасау бағыттарының бірі оқу орнында бар зертханалық жабдықтарды пайдалану тәсілін өзгерту болып табылады.

Бұл мақалада бүкіл жүйенің ядросының рөлін орындайтын compactRIO-9035 модульдік контроллері бар таратылған жүйе ұсынылған. Зертханалық жабдықтан контроллерге деректерді беру Arduino UNO платформасы арқылы орындалады. Arduino Uno платформасы концентратор/интерфейс түрлендіргіш рөлін атқарады.

Бұл жүйе білім алушыларға зертханалық жабдықтарды кешенді пайдалануға және мамандық бойынша пәндерді кешенді зерттеуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: контроллер, концентратор, деректерді беру, зертханалық стендтер, интерфейс түрлендіргіш, Arduino.

Т.С. Жылқыбаев*, А.Д. Мендебаева, Б.С. Жапар, Т.Д. Мұхамедиярова
Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А
e-mail: zhitosya@mail.ru

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

В статье рассматривается разработка распределенной системы организации выполнения практических и лабораторных работ, для комплексного использования лабораторного оборудования.

Переход обучения с освоения специальности на обучение по направлениям, требует от обучающихся получения большого объема производственных компетенций, а от учебного заведения умения, а главное наличия возможностей предоставить им такую возможность. Одним из направлений при выработке нового подхода к организации учебного процесса в области получения и развития производственных компетенций является изменение подхода к использованию имеющегося в учебном заведении лабораторного оборудования.

В данной статье предложена распределенная система, в основе которой стоит модульный контроллер compactRIO-9035, выполняющий роль ядра всей системы. Передача данных от лабораторного оборудования к контроллеру выполняется с помощью платформы Arduino UNO. Платформа Arduino Uno выполняет роль концентратора/преобразователя интерфейсов.

Данная система позволит обучающимся комплексно использовать лабораторное оборудование и комплексно изучать дисциплины по специальности.

Ключевые слова: контроллер, концентратор, передача данных, лабораторные стенды, преобразователь интерфейсов, Arduino.

Information about the authors

Tursynkhan Sayatuly Zhylykbayev – a doctoral student of the Department of Automation, Information Technology and Urban Planning, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan.

Aidana Darkhankyzy Mendebayeva – Lecturer of the Department "Automation, Information Technologies and Urban Planning", Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: aid0904@mail.ru.

Bakytzhan Sanatbekkyzy Zhapar – doctoral student of the Department of Pedagogy and Psychology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan.

Togzhan Darkhankyzy Mukhamediyarova – lecturer of the Department "Automation, Information Technologies and Urban Planning", Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: togjan_95t@mail.ru.

Авторлар туралы мәліметтер

Тұрсынхан Саятұлы Жылқыбаев* – «Автоматтандыру, ақпараттық технологиялар және қала құрылысы» кафедрасының докторанты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы.

Айдана Дарханқызы Мендебаева – «Автоматтандыру, ақпараттық технологиялар және қала құрылысы» кафедрасының оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: aid0904@mail.ru.

Бақытжан Санатбекқызы Жапар – «Педагогика және психология» кафедрасының докторанты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы.

Тоғжан Дарханқызы Мұхамедиярова – «Автоматтандыру, ақпараттық технологиялар және қала құрылысы» кафедрасының оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: togjan__95t@mail.ru.

Сведения об авторах

Тұрсынхан Саятұлы Жылқыбаев* – докторант кафедры «Автоматизация, информационные технологии и градостроительство», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан.

Айдана Дарханқызы Мендебаева – преподаватель кафедры «Автоматизация, информационные технологии и градостроительство», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: aid0904@mail.ru.

Бақытжан Санатбекқызы Жапар – докторант кафедры «Педагогика и психология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан.

Тоғжан Дарханқызы Мұхамедиярова – преподаватель кафедры «Автоматизация, информационные технологии и градостроительство», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: togjan__95t@mail.ru.

Material received on 23.05.2022 г.

АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕ

Ғылыми мақала бұрын жарияланбаған және жаңалығы бар авторлық әзірлемелерді, қорытындыларды, ұсыныстарды қамтитын ғылыми зерттеудің, эксперименттік немесе аналитикалық қызметтің бастапқы, аралық немесе түпкілікті нәтижелерінің мәтіндік материалы болуы тиіс. Ғылыми мақалаға жалпы тақырыппен байланысты бұрын жарияланған ғылыми нәтижелерді зерттеуге және талдауға арналған жұмыс кіреді (шолу мақаласы), онда жалпылама тұжырымдар мен ұсыныстар келтірілген.

«Шәкәрім университетінің хабаршысы. Техникалық ғылымдар бөлімі» ғылыми журналы қазақ, орыс, ағылшын тілдеріндегі қолжазбаларды қабылдайды.

Журналдың жиілігі-тоқсанына 1 рет (жылына 4 Нөмір).

Мақала электрондық форматта (.doc, .docx, .rtf) tech.vestnik.shakarim.kz журнал веб-сайтының жүктеу функционалдығы арқылы беріледі.

Порталмен жұмыс істеу үшін tech.vestnik.shakarim.kz сайтына тіркелу қажет.

Журналға жариялау үшін келесі бағыттар бойынша мақалалар қабылданады:

- Автоматтандыру және есептеу техникасы
- Инженериядағы математикалық және статистикалық әдістер, техника және технологиялар
- Машина жасау және механика
- Өндірістік және өңдеу салалары
- Тамақ инженериясы және биотехнология
- Жылу энергетикасы
- Техникалық физика
- Химиялық технология

Материалдарды ресімдеуге қойылатын талаптар

Мақала жиектердің келесі өлшемдерімен ресімделеді: парақтың шетінен шегініс – 2,0 см. Қаріп өлшемі – 11, жоларалық интервал – 1,0, қаріп гарнитурасы – Arial.

Ғылыми мақаланың құрылымы

Структура научной статьи должна включать следующие элементы:

Ғылыми мақаланың құрылымы келесі элементтерді қамтуы керек:

- **ГТАХА** индексі (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық айдары) – беттің сол жақ шетінен көрсетіледі. ГТАХА индексінің мақаласын тағайындау үшін www.grnti.ru сайты пайдалану қажет).
- Авторлар туралы мәлімет – ортадағы жол арқылы жазылады:
 - мақала авторының аты-жөні және тегі (алдымен аты-жөні, содан кейін тегі-А. К. Қалиев), қаріп-қалың;
 - автордың (лардың) жұмыс орны-ЖОО (ұйымның), қаланың, елдің атауы;
 - корреспондент-автордың байланыс ақпараты (e-mail).
- Мақаланың атауы (тақырыбы) – жол арқылы, қалың қаріппен, ортасына тураланады. Ол мазмұнды дәл көрсетуі керек, қысқа және нақты болуы керек. Тақырыптағы сөздерді қысқартуға жол берілмейді.
- Аннотация – зерттеудің негізгі мәнінің, зерттеу әдістері мен объектілерінің қысқаша мазмұнын, ең маңызды нәтижелерін, олардың маңыздылығын, ғылыми және тәжірибелік құндылығын қысқаша баяндайды. Аннотация мақала атауынан кейінгі жол арқылы курсивпен орналастырылады. Аннотация көлемі-150-300 сөз.
- Түйін сөздер – мақаланы іздеуге және оның тақырыптық аймағын анықтауға арналған. Түйін сөздердің саны-5-8, курсивпен жазылады.
- Мақаланың негізгі мәтіні – жол арқылы:
 - Кіріспе – өзектіліктің көрінісі;

- Зерттеу шарттары мен әдістері;
 - Зерттеу нәтижелері;
 - Ғылыми нәтижелерді талқылау;
 - Қорытынды;
 - Пайдаланылған әдебиеттер тізімі – мақала жазылған тілде және ағылшын тілінде рәсімделеді.
- Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса).
 - Мақаланың соңында автордың (авторлардың) аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы, жұмыс орны; ЖОО-ның (ұйымның), қаланың, елдің атауы; әрбір автор үшін байланыс ақпараты (e-mail); мақаланың тақырыбы (атауы); аннотация; мақала тілінен ерекшеленетін екі тілдегі түйінді сөздер келтіріледі (қазақ/орыс, ағылшын).

Материалдардың көлемі, әдетте, мәтінді, суреттерді, кестелерді қоса алғанда, 3 беттен кем болмауы және 8 беттен аспауы тиіс.

Авторлар саны 5 адамнан аспауы керек.

Суреттерді, карталарды, фотосуреттерді, кестелерді, формулаларды компьютерлік техниканың қолдана отырып орындау және олар туралы айтылғандай мақалада орналастыру ұсынылады. Суреттердің реттік нөмірлері араб цифрларымен белгіленеді, суреттің атауы суреттің астында ортасына келтіріледі (1-сурет-суреттің атауы).

Кестелер мақаланың мәтінде бірінші сілтемеден кейін немесе келесі бетте көрсетіледі. Кестенің нөмірі мен атауы беттің сол жағында келтірілген (1 – кесте-кестенің атауы). Кестені келесі бетке ауыстырған жағдайда бағандар нөмірленеді және келесі бетте оң жағында кестенің жалғасы (1-кестенің жалғасы) көрсетіледі.

Әдебиеттерді рәсімдеу тәртібі:

- литература располагается по мере упоминания в тексте;
- Әдебиет мәтінде айтылғандай орналастырылады;
- мәтін бойынша квадрат жақшада сілтеме берілген жұмыстың реттік нөмірі көрсетіледі;
- әдебиеттерді рәсімдеу МЕМСТ 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері»;
- анықтамалық әдебиеттерді дайындау кезінде басылым авторларының толық тізімін (басқаларынсыз) көрсетіңіз.

Әдебиеттер тізімін құрастыру мысалдары

Мерзімді басылымнан алынған мақала:

1 Аксартов Р.М., Айзиков М.И., Расулова С.А. Леукомизинді сандық анықтау әдісі // ҚазҰУ Хабаршысы. Сер. хим. – 2003. – Т. № 8. – Б.40-41.

Кітап:

2 Курмуков А.А. Леуомизиннің ангиопротекторлық және гипополидемиялық белсенділігі. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 б.

Конференция материалдарынан (семинар, симпозиум), еңбектер жинағынан жариялау:

3 Абимильдина С.Т., Сыдыкова Г.Е., Оразбаева Л.А. Қант өндірісі инфрақұрылымының жұмыс істеуі және дамуы //Қазақстанның аграрлық секторындағы Инновация: Матер. Халықарал. конф. /ҚазҰУ. Әл-Фараби атындағы қазу. – Алматы, 2010. – Б.10-13.

Электрондық қор:

4 Соколовский Д.В. Өзін-өзі реттейтін камера жетектерінің механизмдерін синтездеу теориясы [Электрондық. ресурс]. – 2006. – URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (қарау күні 12.03.2009).

Автор мақаланы жібергеннен кейін журнал редакциясы ұсынылған жұмысты екі апта ішінде оның талаптарға сәйкестігін тексеру мақсатында (антиплагиат, дизайн, рецензия және т.б.) қарайды.

Журнал редакциясы мақаланы қабылдау туралы оң шешім қабылдаған жағдайда, авторларға жарияланымға ақы төлеу үшін тиісті хабарлама жіберіледі.

Мақала журнал талаптарына сәйкес келмеген жағдайда авторлар электрондық поштаға хабарлама арқылы хабарланатын болады.

Журналдың редакциясы келіп түскен жұмысты рецензиялауға дербес жібереді. Журнал мақаланы авторын жасырып (*Double-blind review*), екі рецензиялаудан өткізеді.

Журналдың редакциясы мақаланың ұқсастығының бар-жоғына тексеруді жүзеге асырады (лицензиялық бағдарламалық қамтамасыз ету пайдаланылады). Мәтіннің өзіндік ерекшелігі **көмінде 75%** болуы керек. Мақалалардағы өзін-өзі сілтеме жасау үлесі 15%-дан аспауы керек. Түпнұсқалықтың қажетті пайызын алмаған мақала авторға пысықтауға жіберіледі. Бірінші және екінші тексерулер тегін, үшінші тексеру – 2000 теңге. Үшінші тексеруден кейін теріс нәтиже алынған жағдайда, мақала журналға жариялауға жіберілмейді.

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

ФТАХА: 32.61.11

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20 А

²Мәскеу мемлекеттік университеті,
119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

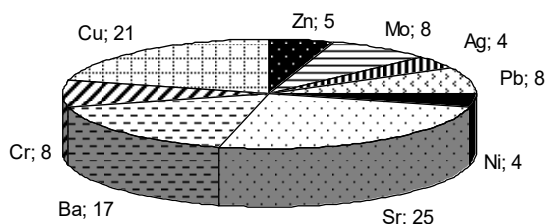
АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

Аннотация: Мақалада зерттеу нәтижелері келтірілген.....

Түйін сөздер: қоршаған орта, биолог, табиғат,.....

Кіріспе

Ландшафт компоненттерінің Биогеохимиялық қасиеттерін қалыптастыруда атмосфералық, су және биогендік көші-қон маңызды рөл атқарады. Барлық табиғи сулардың ішінде жауын-шашында айтарлықтай өзгерістер байқалады. Қардағы элементтердің шоғырлануы ауа температурасына, ластану көзіне қатысты жел бағытының бағытына, одан қашықтығына, жер бедеріне байланысты [1]. Жауын-шашынның химиялық құрамындағы айырмашылықтар ауа массаларының күрделі қозғалыстарына байланысты. 1-суретте су қоймаларының мұзындағы ауыр металдардың құрамы көрсетілген.



1-сурет – Москворецкий жүйесінің су қоймаларының мұзында ауыр металдар құрамының таралуы

Зерттеу әдістері

Мәтін.....

Зерттеу нәтижелері

Жаңбыр сулары құрамы бойынша сульфатты-бикарбонатты- және сульфатты-хлоридті-кальцийлі. Атмосферада шаңның шоғырлануына байланысты олардың минералдануы жоғары. Ландшафттың аудан бірлігіне жауын-шашынға есептелген ауыр металдардың басымдылығы қармен салыстырғанда жаңбырда (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) анықталды (1-кесте).

1-кесте – қар мен жаңбырдағы ауыр металдардың құрамы, кг / га

№	Ауыр металдар	Қар	Жауын
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–

*Ескертпе **

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Мәтін.....

Қорытынды

Мәтін.....

Әдебиеттер тізімі

1. Курмуков А.А. Леуомизиннің ангиопротекторлық және гиполлипидемиялық белсенділігі. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 б.
2. Хрусталева М.А. Табиғи және антропогендік ландшафт компоненттеріндегі ауыр металдардың Биогеохимиялық көші-қоны және жинақталуы // 3-ші Халықаралық ғылыми конференцияның ғылыми еңбектер жинағы: 1-Том. – Семей қ.: СМУ баспасы. Шәкәрім, 2012. – Б. 368-373.
3.

References

1. Kurmukov A.A. Angioprotektornaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeoхимическая миграция i аккумуляция тяжелых металлов v компонентах природных i антропогенных ландшафтов // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.
3. ...

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Московский государственный университет,
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования.....

Ключевые слова: среда, биолог, природа,.....

M. Smagulov^{1*}, S. Zaitsev², M. Isakov¹, A. Karimov³

¹Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street

²Moscow State University, Moscow, Russia
119991, Russian Federation, Moscow, 1 Leninskie gory Street

³Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 Al-Farabi Avenue

*e-mail: smagulov@mail.ru

BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

This article discusses the characteristics of the development of eco-geochemical changes in the biosphere. Analyzed discretely, and in particular the relationship of environmental, geochemical and ecological changes. We present the laws of development of ecological-geochemical changes in the biosphere.....

Key words:.....

Авторлар туралы мәліметтер

Максат Ануарбекович Смагулов* – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна Искакова – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич Каримов – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Сведения об авторах

Максат Ануарбекович Смагулов* – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна Искакова – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич Каримов – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Information about the authors

Maksat Smagulov* – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Sergei Zaitsev – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Marjan Iskakova – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Aitbek Karimov – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научная статья должна представлять собой текстовый материал начальных, промежуточных или окончательных результатов научного исследования, экспериментальной или аналитической деятельности, содержащий авторские разработки, выводы, рекомендации, ранее не опубликованные и обладающие новизной. К научной статье относится также работа, посвященная изучению и анализу ранее опубликованных научных результатов, связанных общей темой (обзорная статья), в которой приводятся обобщающие выводы и рекомендации.

В научный журнал «Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки» принимаются рукописи на казахском, русском, английском языках.

Периодичность журнала – 1 раз в квартал (4 номера в год).

Статья подается в электронном формате (.doc, .docx, .rtf) посредством загрузки через функционал веб-сайта журнала tech.vestnik.shakarim.kz

Для работы с порталом необходимо зарегистрироваться на сайте tech.vestnik.shakarim.kz

Для публикации в журнал принимаются статьи по следующим направлениям:

- Автоматизация и вычислительная техника
- Математические и статистические методы в инженерии, технике и технологии
- Машиностроение и механика
- Производственные и обрабатывающие отрасли
- Пищевая инженерия и биотехнология
- Теплоэнергетика
- Техническая физика
- Химическая технология

Требования к оформлению материалов

Статья оформляется со следующими размерами полей: отступ от края листа – 2,0 см. Кегль шрифта – 11, межстрочный интервал – 1,0, гарнитура шрифта – Arial.

Структура научной статьи

Структура научной статьи должна включать следующие элементы:

- Индекс МРНТИ (международный рубрикатор научно-технической информации) – указывается с левого края страницы. Для присвоения статье индекса МРНТИ необходимо использовать сайт www.grnti.ru.
- Сведения об авторах – пишутся через строку по центру:
 - инициалы и фамилия автора(-ов) статьи (сначала инициалы, затем фамилия – А.К. Калиев), шрифт – полужирный;
 - место работы автора(-ов) – название вуза (организации), города, страны;
 - контактная информация (e-mail) автора-корреспондента.
- Название статьи (заголовок) – через строку, выделяется полужирным шрифтом, выравнивание по центру. Должно точно отражать содержание, быть кратким и лаконичным. Сокращение слов в заглавии не допускается.
- Аннотация – краткое изложение основной сути исследований, методов и объектов исследований, наиболее важных результатов, их значимость, научная и практическая ценность. Аннотация размещается через строку после названия статьи курсивом. Объем аннотации – 150-300 слов.
- Ключевые слова – предназначены для поиска статьи и определения ее предметной области. Количество ключевых слов – 5-8, оформляются курсивом.
- Основной текст статьи – через строку:
 - Введение – отражение актуальности;
 - Условия и методы исследования;
 - Результаты исследований;
 - Обсуждение научных результатов;

- Заключение;
 - Список литературы – оформляется на языке написания статьи и на английском языке.
 - Информация о финансировании (при наличии).
 - В конце статьи приводятся инициалы и фамилия, ученая степень, звание, место работы автора(-ов); название вуза (организации), города, страны; контактная информация (e-mail) для каждого автора; заглавие (название) статьи; аннотация; ключевые слова на двух языках, отличимых от языка статьи (казахский/русский, английский).
- Объем материалов, как правило, не должен быть менее 3 страниц и не более 8 страниц, включая текст, рисунки, таблицы.
- Количество авторов не должно превышать 5 человек.

Рисунки, карты, фотографии, таблицы, формулы рекомендуется выполнять с помощью компьютерной техники и размещать в статье по мере их упоминания. Порядковые номера рисунков обозначаются арабскими цифрами, название рисунка приводятся по центру под рисунком (Рисунок 1 – Название рисунка).

Таблицы отражаются в тексте статьи после первой ссылки или на следующей странице. Номер и название таблицы приводятся с левой стороны страницы (Таблица 1 – Название таблицы). В случае переноса таблицы на следующую страницу, столбцы нумеруются и на следующей странице с правой стороны указывается продолжение таблицы (Продолжение таблицы 1).

Порядок оформления литературы:

- литература располагается по мере упоминания в тексте;
- по тексту в квадратных скобках указывается порядковый номер работы, на которую дается ссылка;
- оформление литературы должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- при оформлении пристатейной литературы приводить полный перечень авторов издания (без др.).

Примеры оформления списка литературы

Статья из периодического издания:

1. Аксартон Р.М., Айзиков М.И., Расулова С.А. Метод количественного определения леукомизина // Вестник КазНУ. Сер. хим. – 2003. – Т.1. № 8. – С. 40-41.

Книга:

2. Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполлипидемическая активность леуомизина. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 с.

Публикация из материалов конференции (семинара, симпозиума), сборников трудов:

3. Абимильдина С.Т., Сыдыкова Г.Е., Оразбаева Л.А. Функционирование и развитие инфраструктуры сахарного производства // Инновация в аграрном секторе Казахстана: Матер. Междунар. конф. / КазНУ им. аль-Фараби. – Алматы, 2010. – С. 10-13.

Электронный ресурс:

4. Соколовский Д.В. Теория синтеза самоустанавливающихся кулачковых механизмов приводов [Электрон. ресурс]. – 2006. – URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (дата обращения: 12.03.2009).

После представления автором статьи редакция журнала рассматривает поступившую работу в течение двух недель с целью проверки ее соответствия предъявляемым требованиям (антиплагиат, оформление, рецензирование и т.д.).

В случае положительного решения редакции журнала о принятии статьи, авторам направляется соответствующее сообщение для произведения оплаты публикации.

В случае несоответствия статьи требованиям журнала авторы будут извещены сообщением на электронную почту.

Редакция журнала самостоятельно направляет поступившую работу на рецензирование. В журнале применяется двойное слепое рецензирование (*Double-blind review*), то есть конфиденциально.

Редакция журнала осуществляет проверку статьи на наличие заимствований (используется лицензионное программное обеспечение). Оригинальность текста должна составлять **не менее 75%**. Доля самоцитирования в статьях не должна превышать 15%. Статья, не набравшая необходимый процент оригинальности, направляется автору на доработку. Первая и вторая проверки осуществляются бесплатно, третья проверка – 2000 тенге. В случае получения отрицательного результата после третьей проверки, статья не допускается к публикации в журнале.

Образец оформления статьи

МРНТИ: 32.61.11

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Московский государственный университет,
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования.....

Ключевые слова: среда, биолог, природа,.....

Введение

В формировании биогеохимических свойств компонентов ландшафта важную роль играет атмосферная, водная и биогенная миграция. Из всех природных вод наиболее заметные изменения наблюдаются в атмосферных осадках. Концентрация элементов в снеге зависит от температуры воздуха, направления розы ветров по отношению к источнику загрязнения, удаленности от него, рельефа местности [1]. Различия химического состава атмосферных осадков обусловлены сложными перемещениями воздушных масс. На рисунке 1 отображено содержание тяжелых металлов во льду водохранилищ Москворецкой системы

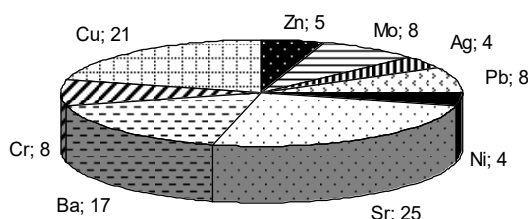


Рисунок 1 – Распределение содержания тяжелых металлов во льду водохранилищ Москворецкой системы

Методы исследования

Текст.....

Результаты исследований

Дождевые воды по составу сульфатно-гидрокарбонатно- и сульфатно-хлоридно-кальциевые. Минерализация их выше за счет концентрации в атмосфере пыли. Выявлено преобладание тяжелых металлов, рассчитанных при выпадении на единицу площади ландшафта, в дожде (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) по сравнению со снегом (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в снеге и дожде, кг/га

№	Тяжелые металлы	Снег	Дождь
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–

Примечание: *

Обсуждение научных результатов

Текст.....

Заключение

Текст.....

Список литературы

1. Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполлипидемическая активность леуомизина. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 с.
2. Хрусталева М.А. Биогеохимическая миграция и аккумуляция тяжелых металлов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов // Сборник научных трудов 3-й Международной научной конференции: Том 1. – г. Семей: Изд-во СГУ им. Шакарима, 2012. – С. 368-373.

References

1. Kurmukov A.A. Angioprotekturnaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeoхимическая migraciya i akkumulyaciya tyazhelyh metallov v komponentah prirodnyh i antropogennyh landshaftov // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

²Мәскеу мемлекеттік университеті,

119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

Бұл мақалада биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің даму сипаттамасы қаралады. Қоршаған геохимиялық және экологиялық-геохимиялық өзгерістердің әсерлері бөлек және жекеше талданды. Біз биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің дамуының заңдылығын ұсынамыз.

Түйін сөздер:.....

M. Smagulov^{1*}, S. Zaitsev², M. Iskakov¹, A. Karimov³

¹Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street

²Moscow State University, Moscow, Russia

119991, Russian Federation, Moscow, 1 Leninskie gory Street

³Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 Al-Farabi Avenue

*e-mail: smagulov@mail.ru

BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

This article discusses the characteristics of the development of eco-geochemical changes in the biosphere. Analyzed discretely, and in particular the relationship of environmental, geochemical and ecological changes. We present the laws of development of ecological-geochemical changes in the biosphere.....

Key words:.....

Сведения об авторах

Максат Ануарбекович Смагулов* – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Авторлар туралы мәліметтер

Максат Ануарбекович Смагулов* – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна Искакова – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич Каримов – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Information about the authors

Maksat Smagulov* – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Sergei Zaitsev – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Marjan Iskakova – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Aitbek Karimov – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

RULES FOR AUTHORS

A scientific article should be a textual material of the initial, intermediate or final results of a scientific research, experimental or analytical activity, containing author's developments, conclusions, recommendations that have not been previously published and have novelty. A scientific article also includes a work devoted to the study and analysis of previously published scientific results related to a common theme (review article), which provides generalizing conclusions and recommendations.

In the scientific journal "Bulletin of Shakarim University". Series of technical sciences" accepts manuscripts in Kazakh, Russian, English.

Periodicity of the journal - 1 time per quarter (4 issues per year).

The article is submitted in electronic format (.doc, .docx, .rtf) by downloading through the functionality of the journal website tech.vestnik.shakarim.kz

To work with the portal, you need to register on the site tech.vestnik.shakarim.kz

Articles in the following areas are accepted for publication in the journal:

- Automation and computer technology
- Mathematical and statistical methods in engineering, technique and technology
- Engineering and mechanics
- Manufacturing and Processing Industries
- Food engineering and biotechnology
- Thermal power engineering
- Technical Physics
- Chemical Technology

Requirements for the formalization of materials

The article is drawn up with the following margins: indent from the edge of the sheet – 2.0 cm. Font size – 11, line spacing – 1.0, typeface – Arial.

Structure of a scientific article

- ISTIR index (international scientific and technical information rubric) – indicated from the left edge of the page. To assign an ISTIR index to an article, you need to use the site www.grnti.ru.
- Information about the authors - written on the next line in the center
 - initials and surname of the author (s) of the article (first write the initials, then the surname – A. Kaliev), font selection – bold;
 - place of work of the author(s) – the name of the university (organization), city, country;
 - contact information (e-mail) of the corresponding author.
- Title of the article (title) – next line, highlighted in bold, center alignment. It should accurately reflect the content, be short and concise. Shortening of words in the title is not allowed.
- Annotation - a summary of the main essence of research, methods and objects of research, the most important results, their significance, scientific and practical value. The annotation is placed one line after the title of the article in italics. The volume of the abstract is 150-300 words.
- Keywords are designed to search for an article and determine its subject area. The number of keywords - 5-8, are written in italics.
- The main text of the article – through the line:
 - Introduction - a reflection of relevance;
 - Conditions and methods of research;
 - Research results;
 - Discussion of scientific results;
 - Conclusion;
 - The list of references is drawn up in the language of writing the article and in English.
- Funding information (in the presence).
- At the end of the article, the initials and surname, academic degree, title, place of work of the author(s) are given; the name of the university (organization), city, country; contact information (e-

mail) for each author; title (heading) of the article; annotation; keywords in two languages distinct from the language of the article (Kazakh/Russian, English).

The volume of materials, as a rule, should not be less than 3 pages and not more than 8 pages, including text, figures, tables.

The number of authors should not exceed 5 people.

Drawings, maps, photographs, tables, formulas are recommended to be done using computer technology and placed in the article as they are mentioned. Sequential numbers of figures are indicated by Arabic numerals, the name of the figure is given in the center under the figure (Figure 1 – The title of the figure).

Tables are reflected in the text of the article after the first link or on the next page. The number and title of the table are given on the left side of the page (Table 1 – The title of the table). If the table is transferred to the next page, the columns are numbered and on the next page, on the right side, the continuation of the table is indicated (Continuation of table 1).

The order of registration of literature:

- literature is arranged as it is mentioned in the text;
- the text in square brackets indicates the serial number of the work to which the link is given;
- the design of the literature should be carried out in accordance with the requirements of GOST 7.1-2003 “Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules for drafting”;
- when preparing referenced literature, provide a complete list of the authors of the publication (without others).

Examples of designing a list of references

Article from the periodical:

1. Aksartov R.M., Aizikov M.I., Rasulova S.A. Method for the quantitative determination of leucomizin // Bulletin of KazNU. Ser. chem. – 2003. – V.1. No. 8. – 40-41 p.

Book:

2. Kurmukov A.A. Angioprotective and hypolipidemic activity of leucomizin. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 p.

Publication from the materials of the conference (seminar, symposium), collections of works:

3. Abimuldina S.T., Sydykova G.E., Orazbaeva L.A. Functioning and development of the infrastructure of sugar production // Innovation in the agrarian sector of Kazakhstan: Mater. International conf. / KazNU named after al-Farabi. – Almaty, 2010. – 10-13 p.

Electronic resource:

4. Sokolovsky D.V. Theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Electron. resource]. – 2006. – URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (date of access: 12.03.2009).

After the submission of the article by the author, the editors of the journal review the submitted work within two weeks in order to check its compliance with the requirements (anti-plagiarism, design, review, etc.).

In case of a positive decision of the editorial board of the journal to accept the article, the authors are sent a corresponding message to pay for the publication.

In case of non-compliance of the article with the requirements of the journal, the authors will be notified by e-mail.

The editorial board of the journal independently sends the received work for review.

The journal uses *double-blind review*, that is, it is confidential.

The editorial board of the journal checks the article for borrowings (licensed software is used). The originality of the text must be **at least 75%**. The share of self-citations in articles should not exceed 15%. An article that does not reach the required percentage of originality is sent to the author for revision. The first and second checks are free of charge, the third check is 2000 tenge. If a negative result is obtained after the third check, the article is not allowed for publication in the journal.

Sample design of the article

ISTIR: 32.61.11

M. Smagulov¹, S. Zaitsev², M. Iskakova¹, A. Karimov³

¹Shakarim University of Semey

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A, Glinki str.

²Moscow State University,

119991, Russian Federation, Moscow, Leninskiye Gory, 1, str.

³Kazakh al-Farabi National University

050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, al-Farabi Ave., 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

Annotation: The article presents the results of the study.....

Key words: environment, biologist, nature,

Introduction

Atmospheric, water, and biogenic migration plays an important role in the formation of the biogeochemical properties of landscape components. Of all natural waters, the most noticeable changes are observed in precipitation. The concentration of elements in the snow depends on the air temperature, the direction of the wind rose in relation to the source of pollution, the distance from it, and the terrain [1]. Differences in the chemical composition of precipitation are due to complex movements of air masses. Figure 1 shows the content of heavy metals in the ice of reservoirs.

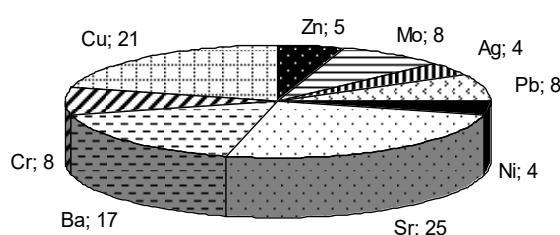


Figure 1 – Distribution of heavy metals in the ice of reservoirs of the Moskvoretskaya system

Research methods

Text.....

Research results

Rain waters are sulfate-bicarbonate- and sulfate-chloride-calcium in composition. Their mineralization is higher due to the concentration of dust in the atmosphere. The predominance of heavy metals calculated for precipitation per unit area of the landscape was revealed in rain (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) compared to snow (Table 1).

Table 1 – Content of heavy metals in snow and rain, kg/ha

№	Heavy Metals	Snow	Rain
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–

Note: *

Discussion of scientific results

Text.....

Conclusion

Text.....

References

1. Kurmukov A.A. Angioprotektornaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeoхимическая миграция i аккумуляция tyazhelyh metallov v komponentah prirodnyh i antropogennyh landshaftov // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.
3. ...

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

²Мәскеу мемлекеттік университеті,
119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

Бұл мақалада биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің даму сипаттамасы қаралады. Қоршаған геохимиялық және экологиялық-геохимиялық өзгерістердің әсерлері бөлек және жекеше талданды. Біз биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің дамуының заңдылығын ұсынамыз.

Түйін сөздер:.....

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20 А

²Московский государственный университет,
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования.....

Ключевые слова: среда, биолог, природа,.....

Information about the authors

Maksat Smagulov* – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Sergei Zaitsev – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Marjan Iskakova – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>

Aitbek Karimov – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>

Сведения об авторах

Максат Ануарбекович Смагулов* – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Авторлар туралы мәліметтер

Максат Ануарбекович Смагулов* – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна Искакова – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич Каримов – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

А.Л. Касенов, М.М. Какимов, Ж.Х. Тохтаров, Б.М. Искаков КОТЛЕТКЕ АРНАЛҒАН ҮЛГІЛІК ЕТ ТУРАМАСЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ, ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ШЫРҒАНАҚ ҰНТАҒЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	5
К.У. Зенкович, Т.А. Устинова МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ.....	10
А.К. Какимов, Б.К. Кабдылжар, А.К. Суйчинов, Ж.С. Есимбеков ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРОВ КОСТНЫХ ЧАСТИЦ И МИКРОСТРУКТУРЫ КУРИНОЙ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ.....	15
А.Н. Кливенко МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА АМФОТЕРНЫХ КРИОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОНОМЕРОВ.....	23
И.А. Смирнова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В МОЛОКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ БИОСЕНСОРОВ.....	29
А.Р. Сибиркина, С.Ф. Лихачев, Д.Ю. Двинин, Г.А. Войтович, О.Н. Мулюкова ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИТЬЕВЫХ ЦЕЛЯХ ВОДЫ ОЗЕРА ТУРГОЯК...	33
М. Maulet, Zh.B. Sagdoldina, B.K. Rakhadilov, N.E. Berdimuratov STRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE Ni-Cr-Al COATING OBTAINED BY DETONATION SPRAYING METHOD.....	37
А.Б. Нурпеисова ПРИМЕНЕНИЯ ДРОНОВ В ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ.....	43
T. Zhylkybayev, A. Mendebayeva, B. Zhapar, T. Mukhamediyarova DISTRIBUTED SYSTEM FOR ORGANIZING PRACTICAL AND LABORATORY WORK.....	48
АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕ.....	54
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ.....	59
RULES FOR AUTHORS.....	64

Басуға жіберілген күні 24.06.2022 ж. Пішімі 60x84 1/8
Шартты баспа табағы 4,37
Таралымы 100 дана. Бағасы келісімді.

Техникалық редакторы: Евлампиева Е.П.
Маман: Семейская З.Т.
Безендіруші: Мырзабеков С.Т.

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің
Ақпарат комитетінде тіркелген
Есепке қою туралы куәлік № KZ93VPY00033663 19.03.2021 ж.

Жылына 4 рет шығады

Құрылтайшысы: «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің
баспаханасында басылды

Редакцияның мекен-жайы: 071412, Шығыс Қазақстан облысы,
Семей қаласы, ул. Глинки 20А
Тел.: +7 (7222) 31-32-49, эл.почта: rio@semgu.kz