

ResearchGate

Google Scholar

ICI WORLD
JOURNALS

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN

e-ISSN(Online) 2709-1201



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE

NO 4

31 МАЯ 2025

Астана, Казахстан



lrc-els.com

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»



Main editor: G. Shulenbaev

Editorial colleague:

B. Kuspanova
Sh Abyhanova

International editorial board:

R. Stepanov (Russia)
T. Khushruz (Uzbekistan)
A. Azizbek (Uzbekistan)
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «Endless Light in Science», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «Endless Light in Science», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

31 мая 2025 г.
Астана, Казахстан

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-3-7

ӘОЖ: 581.4

ІЛЕ ЖАПАҒЫ (ARTHRORHYZUM ILIENSE ILJIN) ӨСІМДІГІНІҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

КОЛБЕРГЕНОВА АЙДАНА БАХЫТҚЫЗЫ

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің 4 курс студенті, Алматы қаласы,
Қазақстан

Ғылыми жетекші **ИБРАГИМОВ Т.С.**, биология ғылымдарының кандидаты.

Аннотация: В статье рассмотрены биоэкологические особенности видов саксаульчика илииского, одного из засухоустойчивых реликтовых растений пустынной зоны южного Прибалхашья.

Ключевые слова: Саксаульчик илииский, эндемик, биоэкологические особенности, вид, род, семейства, реликтовые растения.

Кіріспе Өсімдік түрлерінің алуан түрлілігімен ерекшеленетін Қазақстанның оңтүстік шығыс аймағындағы Оңтүстік Балхаш маңы еліміздің ірі флоралық аймақтарының бірі. Бұл жердегі өсімдіктер қауымының флоралық құрамына және топырақ түріне қарай бірнеше топқа бөлінеді. Онда әрбір аймақтың өсімдіктер қауымдастарының өздеріне тән макро және микро жағдайларына байланысты экологиялық топтар және белгілерімен ерекшелінеді [1].

Қазақстанның флорасында 6300-ге жуық түр бар, оның арасында 1000-ға жуығы [2] сирек кездесетін өсімдіктер. Олардың біразы реликті (көне қалдық) өсімдіктер. Реликті өсімдіктер жасыл әлемнің тарихы мен эволюциясының куәсі. Сондықтан сирек кездесетін өсімдіктерді қорғау және көбейтуге үлкен мән беріледі. Олар біздің кең байтақ республикамызда да кездеседі. Қазақстанның түрлі экологиялық аймақтарында таралған сирек кездесетін өсімдік түрлері өте көп, атап айтатын болсақ шөлді аймақтарда тіршілік ететін өсімдіктер түрлері біркелкі таралмаған. Балқаш көлінің оңтүстік жағалауынан Малайсары жотасына дейін және Шу-Іле тауларынан Жоңғар Алатауы сілемдеріне дейін созылып жатқан Іле-Балқаш ойпатына жалғасқан [3]. Негізінен зерттеу аумағындағы флористикалық зерттеулердің нәтижесінде флораның тұқымдастық спектрін анықтап олардың алғашқы 10 жетекші тұқымдастың құрамында 609 түрі олар шамамен жергілікті флораның 65,27 %-ды құрайды [4] Бұл өсімдік түрі еліміздің оңтүстік шығыс аумағында сортаң жайылымдарында сирек кездесіп аздап мал азықтық қорының негізін құрауға қатысады. Өсімдіктің сирек кездесуі адам тіршілігінің және климат өзгерістері бірінші кезекте жапақ түріне кері әсерін тигізуде. Олардың өсіп жатқан табиғи алқаптары тозып, өсімдіктері сиреуде, сөйтіп жайылымның өсімдігі төмен, құнарлығын жоғалтуда.

Жалпы ылғал жетіспейтін Қазақстанның шөл аймақтарында, әсіресе оның Оңтүстік Балхаш маңындағы өсімдіктер дүниесінің түрлік құрамы мен өсімдіктер жабынының өзіндік ерекшеліктерімен айқындалатындығына байланысты жапақ туысы түрлерінің үлкен теориялық және практикалық ғылыми маңыздылығы бар. Осы тұрғыдан алғанда, зерттеудің тақырыбы өзекті деп саналады.

Зерттеу мақсаты: Оңтүстік Балхаш маңындағы қиыршық тасты шөлдері жағдайындағы іле жапағы өсімдігінің түрлік құрамын анықтау, конспектісін түзу, геоботаникалық талдаулар жүргізу.

Зерттеу нысаны мен әдістері Жүргізілген жұмыстың зерттеу аймақтары Қазақстанның оңтүстік Шығыс аймағындағы Оңтүстік Балхаш маңындағы өсімдіктер қауымы мен Іле жапағы. Біздің зерттеулеріміз еліміздің түрлі экологиялық аймақтарында таралған алабота тұқымдасының сирек кездесетін реликті өсімдіктердің бірі іле жапағының түрлеріне

флоралық және таксаномиялық талдаулар жүргізілді. Ғылыми деректерді талдау жұмыстары маршрутты әдіспен және лабораториядағы гербарий қорларында жүргізілді.

Гербарий жинау және оларды өңдеу жұмыстарына жалпыға бірдей қабылданған гербарий жинау, кептіру және оларды анықтау әдістемесі бойынша жүргізілді және таксондарды айқындауда салыстырмалы морфологиялық-географиялық әдіс қолданылды [5,6].

Жиналған гербарийдегі түрлерді анықтау, жүйелеу және олардың конспектісін түзу үшін мынадай [7,8,9,10] еңбектері пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау. Жапақ (*Arthrophytum Schrenk*) туысы Алабота тұқымдасының бір өкілі. Жалпы Қазақстан аймағындағы алабота тұқымдасының 225-і мен түрлер өседі, олар 47 туысқа бөлінген [2]. Бүкіл құрлықта *Chenopodiaceae* Less. тұқымдасының 105-туыстың. 1600-дей түрі бар. ТМД елдері флорасында 350 түрі кездеседі. Негізінен бұл тұқымдас өкілдері жершарының барлық кеңістіктерінде, құрғақ және топырағы тұзды субтропикалық климаты болып келетін елдерінде көптеп өседі. Олар көп жағдайда Балхаш маңындағы сазды, құмды-сазды және қиыршық тасты жерлер мен ескі өзен аңғарында кездеседі. Ал жапақтың туысының 20 жуық түрі белгілі, оның сегіз түрі Қазақстан аумағында өседі. Мен олардың биоэкологиялық, таксономиялық, географиялық және шаруашылық маңыздылықтарына тоқталдым.

Жапақ туысын зерттеулер флора құрамы мен түрлерінің қатынасы құмды алқапты тұран шөлінің өзіндік ерекшеліктерін нақтылайды [11]. Мұндағы өсімдіктердің тіршілік формасының жартылай бұталы және жартылай бұташықты түрлері басым екендігін көруге болады. 1-ші кестеде көрсетілгендей бүкіл Қазақстан аймақтарында кездесетін жапақ туысы түрлерінің биоэкологиялық, таксономиялық, географиялық пен шаруашылық маңыздылықтары негізінде анықталып көрсетілді. Шаруашылық маңызын көрсетуде олардың эндемикалы түрлері мен реликті түрлеріне талдаулар жасалды. Соңғы деректер бойынша Іле жапағын Қазақстан аумағында кездесетін реликті өсімдіктер қатарына яғни тізіміне ендірген. Онда іле жапағынан басқа 143 өсімдіктердің тізімі жаңарып жасалған. Сонымен қатар олардың қандай категорияға жататына да көрсетілген.

1 кесте. Өсімдік түрлерінің тіршілік, экологиялық, географиялық және шаруашылық маңыздары

№	Түр	Тіршілік формасы		Эколог-иялық типі	География-лық таралымы	Шаруашы-лық маңызы
		Серебря-ковтың	Раунк-иердің			
1	Іле жапағы Саксаульчик илийский <i>Arthrophytum ilience</i> Iljin.	жартылай бұта	гемикриптофит	ПК	Солтүстік тұранды	эндемик
2	Балқаш жапағы Саксаульчик балхашский <i>Arthrophytum Balchaschence</i> (Iljin) Botschg.	жартылай бұта	гемикриптофит	ПК	Орта Азия тұранды	мал азықтық
3	Леманн жапағы Саксаульчик Леманна <i>Arthrophytum lehmannianum</i> Bge.	бұташық	гемикриптофит	ПК	Тұранды	мал азықтық
4	Төмпешік жапақ Саксаульчик подушковидный <i>Arthrophytum pulvinatum</i> Bge.	жартылай бұта	гемикриптофит	КП	Орта Азия Иран тұранды	мал азықтық

5	Бізжапырақты жапақ Саксаульчик шилолистный <i>Arthrophytum subulifolium</i> Schrenk	жартылай бұта	гемикри птофит	ПК	Иран тұранды	эндемик
6	Ұзын гүлсерікті жапақ Саксаульчик длинноприцветниковый <i>Arthrophytum</i> <i>longibracteatum</i> Eug. Kor.	жартылай бұташық	гемикри птофит	ПК	Орта Азия Солтүстік тұранды	мал азықтық
7	Коровин жапағы Саксаульчик Коровина <i>Arthrophytum Korovinii</i> Botsch.	жартылай бұта	гемикри птофит	ПК	Иран тұранды	эндемик
8	Бетпақдала жапағы Саксаульчик бетпақдалинский <i>Arthrophytum betpakdalense</i> Eug. Kor. Et. Mir.	бұташық	гемикри птофит	К	Солтүстік тұранды	эндемик

Жалпы Орта және Орталық Азияның шөлді аймақтарында таралған туыс түрлері әдетте, қарама-қарсы жапырақ орналасуы бар жартылай бұташықтар немесе бұталар. Олардың жапырақтары кішкентай стилоидты немесе нашар дамыған - қабыршақ тәрізді. Гүлдері жалғыз, жапырақ тәрізді немесе қабыршақты бұтақтардың қолтықтарында отырады. Гүл серіктері 5 мүшеден тұрады, үрмелі, ортасынан сәл жоғары жемістермен немесе үрмелі қанаттары бар паракшалардың ұштарында. Ұрығы спиральды. VI – VII айларында гүлдеп. IX-X айларында жемісін береді. Туыстың 20 түрі бар, соның ішінде 8 Қазақстанда өседі.

Бұл туыстың барлық дерлік түрлері салыстырмалы түрде аз ареалды қамтитын түрлер, тек шөлді ғана емес, сонымен қатар дала аймақтарын да қамтитын кең көлемде аумақта таралған *Arthrophytum lehmannianum* Bunge түрі. Ал өсімдікке талдау жасайтын болсақ Іле жапағы - *Arthrophytum iliense* Pjin. Өсімдіктің бойы 15-30 см жететін жартылай бұталы эндемикалы өсімдік 6-шы сурет. Сабақтарында 8-15 буынаралығы бар, төртқырлығы анық емес, біржылдық өркендері цилиндрлі, төменгі жағында көпжылдық бұтақтанған бұтақтарының сыртқы ақшыл-сұр түсті қабығы жарылған, ашық-жасыл, тегіс, жапырақтары бізтәрізді, ұзындығы 37 мм., қатты, біртіндеп сүйірленеді, тікенекті емес немесе өте қатты сүйірленген, көлденең орналасады немесе төмен иілген доғал; жапырақ қолтығында гүлдері біреуден, бүйірінен гүлдің ұзындығымен бірдей шөптесін, жалпақ, доғал немесе доғал-дулығалы, жиектері қауызды гүл сағағындағы жапырақтары орналасады; жеміс байлаған кезде гүлсеріктің жалпақ жұмыртқатәрізді, доғал, жарғақты, орта бөлігі қатты, қолтығында талшықтар шоғыры бар жапырақтары жемістің төбесінде жартылай домалақ, бүршіктәрізді қанаттар түзіледі; аталығының жұмыртқатәрізді немесе созылық-жұмыртқатәрізді тозаңқабы бар және жіпшелері өте қысқа, отырмалы, жиектері қалыңдаған, гүлсеріктің ұзындығымен бірдей, аналық дискісінің қалақтарынан тұратын, биіктігі 1-1,2 мм., биік және жалпақ аналық дискісімен бірігеді; тұқымдары көлденең орналасқан. VI – VII айларында гүлдейді. Тасты және сазды-шақпатасты шөлдаланың аласа тау бөктерінде, кейде өзен аңғарында өседі.

Қазақстанда Балқаш-Алакөлде (Іле аңғарында), Іле және Күнгей Алатауында (Боғут, Тұрайғыр) сирек кездеседі.

Бүгінде сирек кездесетін өсімдіктерді сақтау кезек күттірмейтін мәселелердің бірі. Өсімдіктер шоғырланып өскен алқаптарды қорғау арқылы топырақ құнарлылығын қалпына келтіру – ең тиімді тәсіл. Осы бағытта жұмыстарды жандандыруымыз қажет. Соның ішінде жойылу алдында тұрған, «Қызыл кітапқа» енген өсімдіктерді көбейту еліміздегі сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің тізбелері

берілген, оларды зерттеу, қорғау және өсімін көбейту жөніндегі қажетті шараларды қамтиды [12].

Қазіргі кезде өсімдік түрлерін сақтау бойынша шаралар атқарылып жатса да, өңірдегі өсімдіктер дүниесін қорғау жұмыстарына жүйелілік жетіспейді. Жалпы реликті өсімдіктер жасыл әлемнің тарихы мен эволюциясының куәсі. Сондықтан сирек кездесетін өсімдіктерді қорғау және көбейтуге үлкен мән беріледі. Олар біздің өңірімізде Бетпақдалада, Шу өзенінің аңғарында, Қаратаудың сілемдерінде көптеп кездеседі. Бұған дейін де еліміздің Қызыл кітабына 306 өсімдік енгізілсе, соңғы жылдары қорғалатын өсімдіктердің тағы жүзден астам түрі анықталған. Оңтүстік Балхаш майындағы сирек кездесетін өсімдіктер қатарында ең алғашқылардың бірі болып жапақ өсімдік қауымдастығы белгілі. Жапақ өсімдігі шаруашылықтың пайдалылығымен ғана емес экономикалық тиімділігімен де ерекшеленеді. Жоғарыда айтқанымыздай жапақ өсімдігі күз және қыс айларында малға өте жұғымды азық болып саналады. Жылдардың кей бірінде өнімсіз жылдары да болуы мүмкін. Бірақ жалпы алғанда 8-10 жыл мал жаюға болады тек жайылымды ұтымды пайдалансақ яғни ауыспалы жайылым жүйесін дұрыс пайдалану керек. Қазақстанның Қызыл кітабының үшінші басылымында тіркелген өсімдіктер мен жануарлар түрлері 5 категория бойынша: 1-категория – жойылып бара жатқан; 2-категория – саны жылдан-жылға күрт азайып бара жатқан; 3-категория – сирек кездесетін; 4- категория – ғылыми тұрғыдан толық зерттелмеген; 5-категория – қалпына келтірілген түрлер деп берілген.

«Қазақстанның Қызыл кітабының» әрі танымдық, әрі тәрбиелік мәні зор. Ол жастарды табиғатты аялай білуге, оның қамқоршысы болуға тәрбиелейді.

Үкіметтің қаулысымен 2023 жылдың 7 қарашасындағы бұйрығымен іле жапағын реликті өсімдіктердің тізіміне алған. Ол деген сөз яғни реликті өсімдіктер жасыл әлемнің тарихы және эволюциясының куәсі. Біз осындай сирек кездесетін өсімдіктерді қорғауға және көбейтуге үлкен мән беруіміз қажет. Қазақстанның түрлі экологиялық аймақтарында бір ғана жапақ емес басқа да сирек кездесетін өсімдік түрлерін өзіндік ерекшелігі бар бір бүтін табиғи құбылыс ретінде қарастырылуы қажет.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Усен К, Исабаев С.О. Оңтүстік Балқаш өңіріндегі шөлдену үрдістерінің сексеуіл шіліктеріне әсері Актуальные вопросы сохранения биологического разнообразия. Интродукция растений: Труды международной научной конференции, посвященной 80-летию Алтайского ботанического сада (17-19 июня 2015 г.) Б. 116-121.
2. Аралбай Н.К т.б., Қазақстан өсімдіктерінің замануи номенклатурасы Алматы, 2017, Б-223-227.
3. Султанова Б.М., Димеева Л.А., Усен К, Аблайханов Е.Т. Редкие растительные сообщества Южного макросклона Жетысуского Алатау Вестник КазНУ. серия экологическая. № 4(49) 2016 г. Алматы «Қазақ университеті» - Б. 221-228
4. Нестерова С.Г., Инелова З.А., Чилдибаева А.Ж., Ерубаева Г.К. Іле-Балқаш шөлді аймағы флорасының тұқымдастық спектрі/ҚазҰУ хабаршысы. Биология серия, №6(52). 2011 144-147 б
5. Мухитдинов Н.М. Геоботаника негіздері. – Алматы, 2011.
6. Бялт В. В., Орлова Л. В., Потокин А. Ф. Ботаника. Гербарное дело. – СПб, 2009. 3
7. Веселова П.В., Данилов М.П., Кудабоева Г.М., Хабибрахманов Р.М. К флористическому и фитоценоотическому разнообразию Илийской котловины в пределах территории ГНПП «Алтын-Эмель» // Изучение ботанического разнообразия на современном этапе. Алматы, 2013. Б.62-65.
8. Байтенов М Флора Казахстана. - т.т. 1-2, Алматы, 1999-2001 г. б 210.
9. Веселова П.В., Ситпаева Г.Т., Кудабоева Г.М., Нуртазин С.Г., Илларионова И.Д., Мухтубаева С.К. Редкие виды флоры Иле-Балхашского региона // Вестник Каз НУ, сер. Биологическая. 2011. №6-52. Б.52-54.
10. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Botanical geography Kazakhstan and Middle Asia. (русс., англ.). Ред. Рачковская Е. И., Храпцов В. Н., Волкова Е. А. – СПб, 2003. – 424 б.
11. Осмонали Б.Б., Веселова П.В., Кудабоева Г.М. Современный видовой состав сем. Chenopodiaceae Vent. (Amaranthaceae Juss.) флоры пустынной части долины р. Сырдарьи // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии // Барнаул, 2021. – Т. 20. – №. 1. –Б. 336–340.
12. Веселова П.В., Кудабоева Г.М., Ситпаева Г.Т., и др. Каталог редких и исчезающих видов флоры Алматинской области, том 26(7) 2022. Б.52-54.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-8-11

УДК 597.2/5

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУДАКА В ПРЕДУСТЬЕВОМ ПРОСТРАНСТВЕ Р.КИГАШ

М.М. АБДОШОВА

Атырауский филиал ТОО

«Научно – производственный центр рыбного хозяйства»

Атырау, Республики Казахстан

Аннотация: В данной статье приведены результаты научно-исследовательской экспедиции по изучению состояния популяции судака в предустьевом пространстве р. Кигаш, которые проводились в марте – октябре 2024 г. Представлены сведения о динамике нерестовой миграции судака, пятилетние уловы (2020-2024 гг.) и результаты обработки материалов биологических показателей, сведения о возрастном составе и динамика нерестового периода на предустьевом пространстве р.Кигаш. Показано, что рост длины и массы тела судака возрастает с увеличением возраста. Анализ возрастной структуры судака показали что в 2024 г. состоит от 3 до 9 лет и средний возраст 5,1 лет. Представлены многолетние качественные характеристики судака, размер, масса и возраст.

Среди добываемых частичковых рыб в предустьевом пространстве р.Кигаш судака по численности занимает основное значение в промысле. Она сохраняет свое значение и в рыболовстве.

В предустьевом пространстве реки Кигаш промысел промысловых видов рыб ведется на протяжении многих лет и в целях рационального использования по объемам их возможного вылова биоресурсов ежегодно проводятся исследования.

Исследование финансировалось Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант №BR23591095).

Ключевые слова: Предустьевое пространство р.Кигаш, судак, многолетний уловы, возраст, длина и масса тела, промысел, численность, запасы.

Введение

Река Кигаш — один из крупнейших рукавов Волги на востоке. Протекает по территории Атырауской области Казахстана и Астраханской области России. Впадает в Каспийское море р. Кигаш не имеет собственного водосборного бассейна, является рукавом дельты р. Волги и поэтому её гидрологический и гидрохимический режимы формируются под влиянием речных факторов, отражающие весь комплекс процессов, протекающих в р. Волга и на ее водосборном бассейне.

Река при своем движении к Каспийскому морю веерообразно разветвляется на несколько крупных каналов: Иголкинский, Утеринский, Шароновка. Утеринский канал разветвляется на Канычинский и Бакланый каналы. От р. Шароновка ответвляется р.Татарская. Основу гидрографической сети образуют мелкие реки (рр. Двойник, Смирновский, Карагаш, Дунайка), ерики - мелкие водотоки шириной до 30 м. Протоки занимают промежуточное положение между рукавами и ериками. Вниз по течению ветвление водотоков нарастает.

В дельта р.Кигаш ихтиофауна включает 22 видов к промысловым относятся 16 видов принадлежащих к 3 семействам.Семейство карповые (*Cyprinidae*) включает 8 видов: лещ, вобла, сазан, линь, густера, карась, красноперка жерех и др. [1];семейство щуковые (*Esocidae*) – 1 вид – щука; семейство окуневые – (*Percidae*) 2 вида – судак и окунь и семейство сомовые (*Siluridae*) 1 вид - сом.

Жизненный цикл типичных полупроходных рыб, обитающих в р. Кигаш связан с низовьями реки, где происходит их размножение и опресненными участками предустьевого пространства моря - районами нагула молоди и взрослых рыб.

Промысловой лов в предустьевом пространстве р. Кигаш ведется на протяжении многих лет и в целях рационального использования биоресурсов в водоеме ежегодно проводятся научные исследования для выдачи рекомендаций по сохранению запасов промысловых рыб. Научные сотрудники Атырауского филиала ТОО «НПЦРХ» ежегодно проводят исследования и оценивают современное состояние ихтиофауны предустьевом пространстве р.Кигаш.

Материал и методики

Исследования проводились в весенне-осенний период на станциях исследований научными сотрудниками Атырауского филиала ТОО «НПЦРХ». Биологический анализ основывается на полевом материале, сбор которого осуществляется в ходе промыслового лова. Сбор и обработка ихтиологического материала проводились по стандартным методикам И.Ф.Правдин,1966 [2]. Сбор проб и определение возраста рыб осуществлялись по общепринятым методикам Чугунова,1959 [3]. Для характеристики уловов использовались, предоставленные данные «Жайык-Каспийской межобластной бассейновой инспекции рыбного хозяйства».

Результаты и обсуждение.

Судак (*Sanderlucioperca*) обитает в бассейнах Балтийского, Черного, Азовского, Каспийского и Аральского морей. В Казахстане, в естественном ареале, обитает в р. Жайык, в р. Кигаш и в Каспийском море, в районах с соленостью до 7-9%. [4-5]. Судак нерестится в дельтах и нижнем течении р Кигаш, при достижении температура 6-8⁰С. Нерест единовременный с продолжительностью около 15 дней. Отмечаются массовые осенние и весенние миграции судака из моря в реки. Основная часть рыб поднимается в реки осенью. Судак распространен в восточной части Северного Каспия и предустьевом пространстве. Только в период нереста и зимовки мигрирует в р Кигаш. Обычно с конца лета половозрелые производители судака, обладая высокой упитанностью, заходят в р.Кигаш для зимовки. Зимуют они в глубоких местах и ямах нижнего течения и дельты. Осенняя миграции судака, происходит в течение сентября, октября и ноября. [6,7,8].

Судак (*Sanderlucioperca*). В 2024 г. производители судака были представлены размерами от 31 до 59 см, средняя 37 см и массой от 368 до 2750 г, средняя 820,0 г. Доля самок в уловах превышала до 76,1%. Коэффициент упитанности по Фультону – 1,54, по Кларк – 1,41. Биологические показатели судака представлены в таблице 1.

Таблица 1- Биологические показатели судака в р. Кигаш, 2024 год

Пол	Длина, см			Масса, г			Доля самок, %
	мин	макс	сред	мин	макс	сред	
Самцы	31	49	37	368	1490	738	76,1%
Самки	32	59	41	655	2750	1126	
Всего	31	59	38	368	2750	820	

Судак (*Sanderlucioperca*). В 2024 г. в исследовательских уловах судак был представлен особями от 3 до 9 лет, основу вылова составляли 3- 6 летки (79,4 %).

Коэффициент упитанности у самцов судака составляла по Фультону 1,46, у самок 1,63. Оба пола составляли 1,54. По Кларку у самцов было 1,35, у самок 1,48, а оба пола всего составляло 1,41.

Таблица 2 - Основные биологические показатели судака р. Кигаш в 2024 году

Возрастной ряд	Длина рыб(мин-макс),см	Средняя длина рыб,см	Масса(мин-макс),г	Средняя масса, г	Число в каждом	Доля рыб%
----------------	------------------------	----------------------	-------------------	------------------	----------------	-----------

					возрастном классе	
3	41-44	42,9	640-1100	960	12	17,6
4	44-52	48,6	1100-1940	1100	14	20,6
5	53-56	54,5	2000-2000	2000	18	26,5
6	56-57	56,5	2400-2520	2460	10	14,7
7	57-58	57,5	2564-2645	2604,5	8	11,8
8	58-59	58,5	2578-2677	2628	4	5,9
9	59	59	2749-2751	2750	2	2,9
Итого					68	100,0

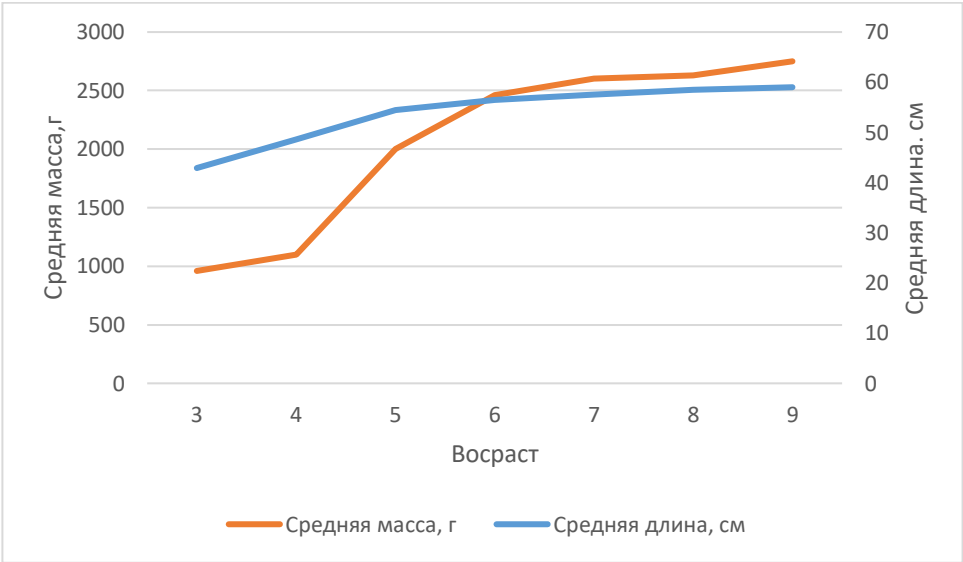


Рисунок 1 - Темп линейного и весового роста судака в р. Кигаши в 2024 году

В 2024 году средний возраст судака составил 5,1 год. Многолетняя динамика возрастного состава судака представлена в таблице 3.

Таблица 3- Динамика возрастного состава судака за ряд лет равный средней продолжительности жизни одного поколения за периоды 2014 -2024 годы

Возраст	Годы										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2	-	20,6	32,0	14,5	6,9	-	26,7	10,78	-	-	-
3	37,9	32,4	28,0	58,0	46,2	36,6	26,7	31,37	36,0	54,3	17,6
4	45,4	32,4	28,0	19,7	20	19,5	20,0	33,33	38,0	26,1	20,6
5	15,2	8,8	8,0	3,9	11,5	31,7	10,0	14,71	16,0	6,5	26,5
6	1,5	2,9	4,0	3,9	10,8	4,9	10,0	5,88	6,0	4,3	14,7
7	-	2,9	-	-	4,6	7,3	6,6	2,94	2,0	2,2	11,8
8	-	-	-	-	-	-	-	0,98	2,0	2,2	5,9
9										2,2	2,9
10										2,2	
Средний	3,8	3,4	3,2	3,2	4,0	4,2	3,5	3,8	4,0	3,6	5,1

В 2024 г. уловы судака в р. Кигаши с предустановленным пространством составляли 40,625 тонн. В р. Кигаши вылов судака за 2020-2024 гг. характеризуется значительными колебаниями. В 2023-

2024 гг. году были высокие уловы судака, выловлено от 32,309 до 32,631 тонны в современный период вылов увеличился. В 2020-2021 гг. происходило снижение добычи от 11,75 т до 24,967 т.

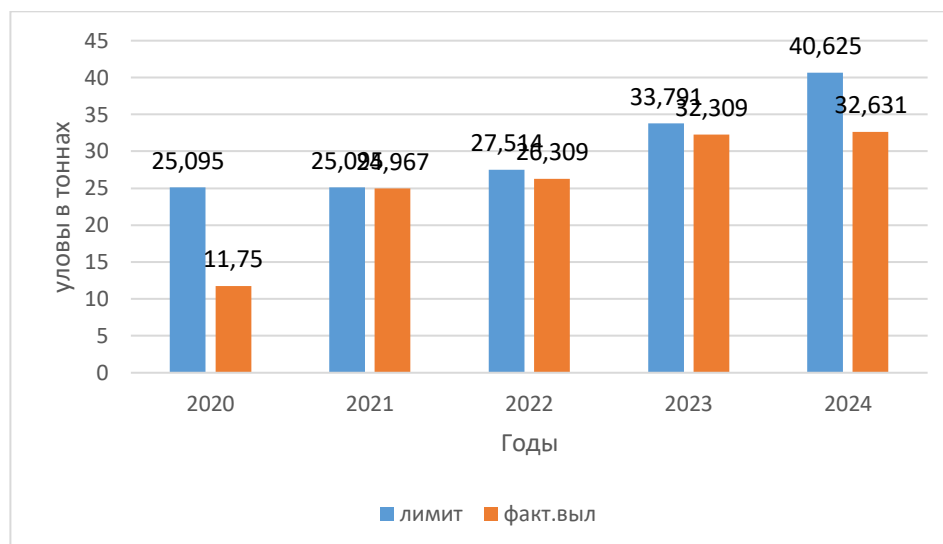


Рисунок 2 - Динамика уловов судака в р.Кигаш с предустыевом пространством

Выводы

Таким образом, биологические характеристики судака колеблются, но сохраняются по годам. Уловы судака в реке Кигаш в 2024 году составили 40,625 тонн, что является значительным увеличением по сравнению с предыдущими годами. В период с 2020 по 2024 годы вылов судака демонстрировал значительные колебания: в 2023-2024 годах наблюдались высокие уловы, в то время как в 2020-2021 годах происходило снижение добычи. Это подчеркивает важность мониторинга популяции судака и управления его выловом для обеспечения устойчивости рыбных запасов в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбы Казахстана – Изд-во «Наука» КазССР.-Алма –ата 1988. Т.3.234-235 с.
2. Правдин И.Ф. Руководства по изучению рыб.- М. Пищевая промышленность 1966 С.376
3. Чугунова Н.И. Руководства по изучению возраста и роста рыб.-М:Изд-во АН СССР,1952 – С.163
4. Т.Н Камиева,А.М. Мухсанов,Т.А.Утеулиев Морфологическая Разнокачественность промысловой части популяции судака. Вестник Изд. АГУ им. Х Досмухамедова. г. Атырау. 155-158С.
5. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб.- М. 1981. С-III-113.С.
6. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб–М: Пищевая промышленность,1976- С.312.
7. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря (определитель)- М: Легкая и пищевая промышленность,1981.-С,99
8. Шапошникова Г.Х. Биология и распределение рыб в реках уральского типа. Изд-во «Наука»Москва,1964.-С,63

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-12-19

УДК 597.2/5

КАСПИЙСКИЙ РЫБЕЦ (*VIMBA VIMBARERSA*) В РЕКЕ ЖАЙЫК КАК НОВЫЙ ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

КАДИМОВ БЕЙБУТ ЛАТИФОВИЧ

Научный сотрудник, Атырауский филиал ТОО «Научно – производственный центр
рыбного хозяйства» Атырау, Республики Казахстан

Аннотация: Статья охватывает анализ популяции каспийского рыба (*Vimba vimba persa*) в реке Жайык на территории Казахстана, с учетом возможности его включения в промысловый оборот. В прошлом данный вид не был объектом промысла из-за своей редкости и недостаточной изученности. За последние годы численность рыба в уловах значительно возросла, что потребовало проведения исследований для оценки его промысловой ценности. Настоящее исследование основано на данных, собранных в период с 2022 по 2024 год в рамках оценки рыбопродуктивности водоемов Жайык-Каспийского бассейна, а также на анализе научных публикаций посвящённой теме - рыба. Результаты работы показывают положительную динамику биологических характеристик рыба, улучшение возрастной структуры популяции и перспективы его использования в рыбном промысле. Оценка предельно допустимого улова (ПДУ) на 2024–2025 годы указывает на устойчивость популяции и высокий потенциал для ее промышленного освоения.

Исследование по оценке рыбопродуктивности водоемов Жайык-Каспийского бассейна финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (Грант № BR23591095).

Ключевые слова: каспийский рыба, река Жайык, популяция, промысловый потенциал, биологические характеристики, предельно допустимый улов, рыбопродуктивность.

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНДЕГІ КАСПИЙ ТҰРПА (*VIMBA VIMBARERSA*) КӘСІПШІЛІКТІҢ ЖАҢА ОБЪЕКТІСІ ЖӘНЕ ОНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ РЕТІНДЕ

КАДИМОВ БЕЙБУТ ЛАТИФОВИЧ

Ғылыми қызметкер, Қазақстан Республикасы «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік
орталығы» ЖШС Атырау филиалы

Аңдатпа: Мақала Қазақстан аумағындағы Жайық өзеніндегі каспий тұрпаның (*Vimba vimba persa*) популяциясын оны кәсіпшілік айналымға енгізу мүмкіндігін ескере отырып талдауды қамтиды. Бұрын бұл тұр өзінің сирек кездесуінен және жеткілікті зерттелмеуінен кәсіпшілік объектісі болмаған. Соңғы жылдары ауланған балықшылардың саны едәуір өсті, бұл оның кәсіпшілік құндылығын бағалау үшін зерттеулер жүргізуді талап етті. Бұл зерттеу Жайық-Каспий бассейні су айдындарының балық өнімділігін бағалау шеңберінде 2022-2024 жылдар аралығында жиналған деректерге, сондай-ақ балықшы тақырыбына арналған ғылыми жарияланымдарды талдауға негізделген. Жұмыс нәтижелері балықшының биологиялық сипаттамасының оң динамикасын, популяцияның жас құрылымының жақсаруын және оны балық кәсіпшілігінде пайдалану перспективаларын көрсетеді. 2024-2025 жылдарға арналған аулаудың рұқсат етілген шегін (РЕШ) бағалау популяцияның орнықтылығын және оны өнеркәсіптік игеру үшін жоғары әлеуетті көрсетеді.

Зерттеуді Қазақстан Республикасының Ауылшаруашылығы министрлігі қаржыландырады (Грант № Br23591095).

Түйінді сөздер: Каспий тұрпасы, Жайық өзені, популяция, кәсіпшілік әлеует, биологиялық сипаттамалар, рұқсат етілген шекті аулау, балық өнімділігі.

THE CASPIAN VIMBA VIMBA PERSA IN THE ZHAIYK RIVER AS A NEW FISHING OBJECT AND ITS BIOLOGICAL CHARACTERISTICS

KADIMOV BEIBUT LATIFOVICH

Researcher, Atyrau branch of Scientific and Production Center of Fisheries LLP Atyrau,
Republic of Kazakhstan

Abstract: The article covers the analysis of the population of the Caspian vimba (*Vimba vimba persa*) in the Zhaiyk River in Kazakhstan, taking into account the possibility of its inclusion in commercial circulation. In the past, this species was not an object of fishing due to its rarity and lack of knowledge. In recent years, the number of tuna in catches has increased significantly, which required research to assess its commercial value. This study is based on data collected in the period from 2022 to 2024 as part of the assessment of fish productivity in the Zhaiyk-Caspian basin, as well as on the analysis of scientific publications on the topic of fishing. The results of the work show a positive trend in the biological characteristics of the fish, an improvement in the age structure of the population and the prospects for its use in fisheries. The assessment of the maximum allowable catch for 2024-2025 indicates the stability of the population and a high potential for its industrial development.

The study on the assessment of fish productivity in the Zhaiyk-Caspian basin is funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (Grant no. BR23591095).

Keywords: Caspian vimba, Zhaiyk River, population, fishing potential, biological characteristics, maximum allowable catch, fish productivity.

ВВЕДЕНИЕ

Каспийский рыбец (*Vimba vimbapersa*) (далее – рыбец), еще до недавнего времени являясь одним из редких представителей ихтиофауны реки Жайык, не был объектом промысла, что исключало необходимость проведения исследования его популяций и оценки его промыслового значения. Единичные уловы его в реке Жайык встречались у рыболовов – любителей [1].

В своей работе Г.М. Дукравец отметил «*Vimba vimbapersa* (Linnfeus 1958) –рыбец, сырт; тұрпа. Обитает в бассейнах Балтийского, Черного и Каспийского морей. В Каспии представлен подвидом каспийский рыбец –*V.v. persa*, которому начинают придавать (Богущая и др., 2013, цитируется по Г.М.Дукравец, 2015) видовой статус – *V.persa* (Pallas, 1844). Полупроходная рыба, которая водится преимущественно на юге моря и у его западного побережья. В Волгу заходит единично. Сведения о поимках в р.Урал в публикациях датируются серединой прошлого века (Чибилев, Дебело, 2009, цитируется по Г.М.Дукравец, 2015). Новейших данных о встречаемости рыбца в Казахстанской части бассейна в литературе мы не нашли. Видимо, это свидетельствует не об их отсутствии его здесь, но является следствием недостатка соответствующих исследований и публикаций. Так, по сообщению участников экспедиции последних лет Казахского агентства прикладной экологии (КАПЭ) в научных уловах на Северном Каспии рыбец не редок. В Казахстане не изучен. Созревает обычно в 3-летнем возрасте. Плодовитость 25-58 тыс. икринок. На нерест входит в низовья рек в мае. Промысловая рыба длиной до 30 см (Лебедев и др., 1969, цитируется по Г.М.Дукравец, 2015)»[2].

Вместе с тем, не прекращающаяся дискуссия относительно увеличения в промысловых уловах количества рыбца, недостаточная изученность особенностей рыбца, в частности на нижнем участке реки Жайык определило актуальность проведения соответствующих

исследований популяции рыба, включая исследования возможности его введения в промысел.

В 2022 году рыбец был включен в программу исследований проводимых в рамках ежегодных научных исследований по определению рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и участков Жайык-Каспийского бассейна и оценки современного состояния популяции основных промысловых и осетровых видов рыб. Данная статья представляет собой анализ основных биологических характеристик рыба в реке Жайык и оценку его использования как нового промыслового объекта.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Настоящая работа по рыбку, основана на материалах научных исследований, направленных на определение рыбопродуктивности водоемов Жайык-Каспийского бассейна, проведенных в период 2022–2024 годы Атырауским филиалом ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» и данных из научных публикаций.

Исследования проводились в соответствии с требованиями правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром и охватывали сезоны: весна, лето и осень [3]. Сбор проб по ихтиофауне осуществлялся в реке Жайык с контрольных неводных уловов на различных участках: «Нижняя Татарская», «Нижняя Дамбинская», «Малая Дамбинская», а также в предустьевом пространстве реки Жайык (кварталы 8, 12, 27, 21, 22, 23, 24, 25). Обработка ихтиологического материала проводилась по общепринятой методике [4,5,6]. Определение видовой принадлежности осуществлялся по руководству Е.Н.Казанцева и «Рыбы Казахстана» [7,8]. Предельно -допустимый улов (ПДУ) рассчитывался с учётом того, что в реку заходит только половозрелая рыба. Ихтиомасса рыб вычислялась путём умножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу одного экземпляра рыб этой группы. Промысловый запас определялся на основе процентного содержания половозрелых рыб в каждой возрастной группе. Расчёт предельно допустимых объёмов изъятия выполнялся по методическим рекомендациям Е.М.Малкина и В.М.Борисова В.М. [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В статье Попова Н.Н. и соавторов (2021), основанной на результатах исследований, проведенных ТОО «Казахстанское агентство прикладной экологии», приводится следующее: «По материалам этих работ было выявлено, что рыбец в северо-восточной части Каспийского моря встречался размерами от 16,0 до 23,9 см (средняя 19,4 см), масса - от 70 до 250 г (129,0 г). Возрастная структура каспийского рыба была представлена 4 возрастными группами от 1 до 4 лет. Однако в исследовательских уловах доминировали рыбы младших возрастных групп: 1-летки составили 26,6%, 2-летки - 55,0% (Таблица 1). Средний возраст составил 1,9 лет. Коэффициент упитанности каспийского рыба был достаточно высок и в среднем составил 1,56 по Фультону и 1,25 по Кларку» [10].

Таблица 1 - Основные биологические показатели каспийского рыба в 2021 году (по материалам Попова и соавторов, 2021)

Возраст	Длина, см		Масса, г		N, экз	%
	lim	$\bar{x} \pm S_x$	lim	$\bar{x} \pm S_x$		
1	16,0 -18,0	17,0 $\pm$ 0,2	70-95	82,8 $\pm$ 1,8	16	26,6
2	17,2-21,8	19,5 $\pm$ 0,2	80-170	127,2 $\pm$ 4,2	33	55,0
3	21,5-23,9	22,5 $\pm$ 0,3	175-240	200,5 $\pm$ 7,7	10	16,7
4	23,8	23,8	250	250,0	1	1,7
Итого	16,0-23,8	19,4$\pm$0,3	70-250	129,0$\pm$6,0	60	100,0

В той же статье автор, резюмируя, отмечает, что «исследования в 2021 году показали, что средние показатели каспийского рыба составляют: длина 19,4 см, масса 129,0 г. Средние коэффициенты упитанности довольно высокие, что характеризует хорошую кормовую базу водоёма и составляют 1,56 по Фультону и 1,25 по Кларку. Средняя относительная численность каспийского рыба летом составила 1,1 экз./га, осенью – 1,2 экз./га, сеголетков – 0,6 экз./га. В

целом состояние популяции вида оценивается как хорошее» [10].

Рыбец на нижнем участке реки Жайык начали исследовать впервые с 2022 года в рамках ежегодных научных исследований по определению рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и участков Жайык-Каспийского бассейна и оценки современного состояния популяции основных промысловых и осетровых видов рыб.

Результаты проведённых в 2022–2024 годах исследований рыба в реке Жайык выявили устойчивые изменения в биологических характеристиках популяции. Собранные данные о размере, массе и показателях упитанности рыба в ходе регулярных учётных съёмок позволили выполнить анализ и оценку возможного включения данного вида в промысловый оборот через расчёт предельно допустимого улова (ПДУ). В процессе анализа были зафиксированы изменения в размерах и массе рыб, а также в общей структуре популяции, что подтверждает динамику популяции в исследуемый период. В таблице 2 представлены данные по длине, массе и коэффициентами упитанности в разные годы.

Таблица 2 – Биологические показатели рыба по полу (2022-2024 годы)

Пол	Длина, см			Масса, г			Коэффициент упитанности		Доля самок, %
	мин	макс	средне е	мин	макс	средне е	по Фульто н у	по Кларку	
Показатели 2022 года									
Самцы	20	26	23,0	127	309	218	1,54	1,37	68
Самки	21	28	25,0	129	366	247	1,51	1,35	
Оба пола	20	28	24,0	127	366	232	1,52	1,36	
Показатели 2023 года									
Самцы	20	26	23,0	127	309	218	1,54	1,37	68
Самки	21	28	25,0	129	366	247	1,51	1,35	
Оба пола	20	28	24,0	127	366	232	1,52	1,36	
Показатели 2024 года									
Самцы	21	30	25	150	485	295	1,79	1,59	64,8
Самки	23	30	26	200	475	308	1,79	1,58	
Оба пола	21	20	25	150	485	301	1,79	15,8	

Данные, полученные в 2024 году, демонстрируют значительные улучшения биологических показателей рыба. Средняя длина самцов составила 25 см, самок — 26 см, а общий показатель по обоим полам — 25 см. Наблюдается также существенное увеличение массы рыбы: средняя масса самцов достигла 295 г, самок — 308 г, а общий показатель массы обеих групп составил 301 г. Коэффициенты упитанности по Фультону и Кларку также значительно повысились: для самцов — до 1,79 и 1,59 соответственно, для самок — до 1,79 и 1,58. Эти изменения подтверждают улучшение состояния популяции рыба и создают благоприятные условия для её дальнейшего развития.

Изменения в возрастной структуре популяции рыба, представленные в таблице 3, демонстрируют явные тенденции в развитии этого вида. В течение 2022 и 2023 годов наибольшую численность в популяции составляли рыбы 3 и 4 лет, которые вместе составляли 88% от общего числа особей. В то время как 5-летние рыбы занимали меньшую долю (10,5%), а представители 6-летнего возраста составляли лишь 1,5%. Однако в 2024 году произошли существенные изменения в распределении возрастных групп. Доля 3-летних рыб значительно увеличилась до 44,3%, тогда как количество 4-летних снизилось до 31,8%. При этом доля 5-летних особей возросла до 14,8%, а 6-летних — до 9,1%.

Таблица 3 – Биологические показатели рыба по возрасту (2022-2024 годы)

Возраст	Длина, см	Средняя длина, см	Масса, г	Средняя масса, г	Количество, экз	%
---------	-----------	-------------------	----------	------------------	-----------------	---

	(мин-макс)		(мин-макс)			
Показатели 2022 года						
3	20-24	22,3	127-230	162,4	24	35,8
4	21-27	23,8	129-302	207,8	35	52,2
5	22-28	24,7	136-333	242,8	7	10,5
6	28	28,0	366	366,0	1	1,5
Показатели 2023 года						
3	20-24	22,3	127-230	162,4	24	35,8
4	21-27	23,8	129-302	207,8	35	52,2
5	22-28	24,7	136-333	242,8	7	10,5
6	28	28,0	366	366,0	1	1,5
Показатели 2024 года						
3	21-25	23,5	150-270	231,9	39	44,3
4	25-28	25,9	275-380	313,9	28	31,8
5	28-30	28,8	385-485	427	13	14,8
6	32-36	34,0	392-707	550	8	9,1

Растущий показатель старших возрастных групп в 2024 году подтверждает улучшение экологической ситуации, наличие достаточной кормовой базы и стабилизацию условий для выживания рыб.

Таким образом, данные, полученные в период с 2022 по 2024 год, подтверждают положительную динамику популяции рыба в реке Жайык. Улучшение таких биологических показателей, как длина, масса и коэффициент упитанности, а также изменения в возрастной структуре, свидетельствуют о благоприятных условиях для роста и здоровья популяции.

Результаты исследований, проведенных в реке Жайык, имеют схожесть с данными о рыбе в Каспийском море. Это может свидетельствовать о миграционных процессах рыба между рекой и морем, а также о возможном увеличении численности вида в реке, что, вероятно, связано с улучшением экологических условий или изменениями в климате.

Данные учетных съемок, позволили провести комплексную оценку численности и промыслового потенциала рыба. В 2023 году численность рыба на участке составила 187152 экз., а в 2024 году — 202790 экз. Эти данные позволили рассчитать численность промыслового стада для обоих годов с учетом времени хода рыба, времени проведения облова, коэффициента уловистости и доли диаметра реки, захваченной неводом.

Расчеты численности, представленные в таблице 3, показывают, что в 2024 году по сравнению с 2023 годом численность промыслового стада рыба была выше, что свидетельствует о стабильности промыслового запаса.

Таблица 3 - Расчет численности промыслового стада рыба (2023-2024 год)

Показатели съемки	2023 год	2024 год
Численность рыб в промысловом стаде (N), экз.	187152	202790
Общее время хода (T), мин.	27360	36000
Общее время проведения облова (t), мин.	570	997
Численность рыб в улове (n), экз.	772	1112
Коэффициент уловистости (k)	0,3	0,3
Доля диаметра реки захваченная неводом (L)	0,66	0,66

Полученные данные по численности промыслового стада и данные по возрастной структуре и их средним массам были использованы для определения ПДУ на последующие годы. Показатель ПДУ является определяющим для принятия обоснованных решений о

включении рыба в промысловый оборот. Результаты расчета ПДУ на 2024 и 2025 годы представлены в таблице 4 и 5.

Таблица 4 - Расчет предельно допустимого улова рыба на 2024 год

Возраст, лет	%	Средняя масса, грамм	N _{т0} , тыс. штук	B _{т0} , тонн	Половозрелость	P _{т1} , тонн	F	M	Z	ПДУ 1 года, тонн
3	35,8	162,4	67,0	10,881	1	10,881	0,266	0,133	0,399	2,894
4	52,2	207,8	97,7	20,301	1	20,301	0,266	0,133	0,399	5,400
5	10,5	242,8	19,7	4,771	1	4,771	0,266	0,133	0,399	1,269
6	1,5	366	2,8	1,027	1	1,027	0,266	0,133	0,399	0,273
Итого	100	-	187,2	36,980	-	36,980	-	-		9,837

Продолжение таблицы 4 - Расчет предельно допустимого улова рыба на 2024 год

N _{т+1} , тыс. штук	B _{т+1} , тонн	P _{т+1} , тонн	ПДУ 2 года, тонн	N _{т+2} , тыс. штук	B _{т+2} , тонн	P _{т+2} , тонн
67,0	10,881	10,881	2,894	67,0	10,881	10,881
40,3	8,368	8,368	2,226	40,3	8,368	8,368
58,7	14,256	14,256	3,792	24,2	5,876	5,876
11,8	4,323	4,323	1,150	35,3	12,915	12,915
177,8	37,827	37,827	10,062	166,8	38,039	38,039

Таблица 5 - Расчет предельно допустимого улова рыба на 2025 год

Возраст, лет	%	Средняя масса, грамм	N _{т0} , тыс. штук	B _{т0} , тонн	Половозрелость	P _{т1} , тонн	F	M	Z	ПДУ 1 года, тонн
3	44,3	231,9	89,9	20,842	1	20,842	0,266	0,133	0,399	5,544
4	31,8	313,9	64,5	20,254	1	20,254	0,266	0,133	0,399	5,388
5	14,8	427	30,0	12,792	1	12,792	0,266	0,133	0,399	3,403
6	9,1	550	18,4	10,140	1	10,140	0,266	0,133	0,399	2,697
Итого	100		202,8	64,027		64,027				17,031

Продолжение таблицы 5 - Расчет предельно допустимого улова рыба на 2025 год

N _{т+1} , тыс. штук	B _{т+1} , тонн	P _{т+1} , тонн	ПДУ 2 года, тонн	N _{т+2} , тыс. штук	B _{т+2} , тонн	P _{т+2} , тонн
89,9	20,842	20,842	5,544	89,9	20,842	20,842
54,0	16,955	16,955	4,510	54,0	16,955	16,955
38,8	16,559	16,559	4,405	32,5	13,861	13,861
18,0	9,902	9,902	2,634	23,3	12,818	12,818
200,7	64,258	64,258	17,093	199,7	64,476	64,476

Анализ расчетов ПДУ рыба на 2024 год показывает, что наибольшие значения ПДУ приходятся на рыбы возрастом 4 года, что свидетельствует о высоком уровне биомассы в этой

возрастной группе. Это подтверждает, что популяция рыба активно растет и готова к промысловому освоению.

Прогнозируемые значения ПДУ 2 также указывают на стабильность популяции, что послужило основанием для выработки рекомендаций по включению рыба в промысловый оборот и разработки соответствующего нормативного акта, регулирующего вылов с установлением лимита на 2024 год.

Для 2025 года ПДУ также подтверждает стабильные показатели популяции рыба в возрасте 3–6 лет. Наибольшие значения ПДУ наблюдаются для рыб 3 и 4 лет, что свидетельствует о высоком потенциале этих возрастных групп для промысла. Средняя масса рыб, особенно в возрасте 3 и 4 лет, заметно увеличивается, что подтверждает хороший рост популяции. Прогнозируемые значения ПДУ 2 для 2025 года также подтверждают устойчивость популяции и ее потенциал для дальнейшего промыслового освоения.

Таким образом, анализ расчетов ПДУ на 2024 и 2025 годы подтверждает стабильность и рост популяции рыба, что свидетельствует о ее готовности к промысловому освоению как нового объекта промысла в реке Жайык.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каспийский рыбец, как полупроходной вид, преимущественно встречается в южной части Каспийского моря и вдоль его западного побережья [2]. В небольших количествах он заходит в реки Волга и Жайык (Урал). До недавнего времени каспийский рыбец не являлся объектом промысла в Жайык-Каспийском бассейне, что исключало необходимость проведения комплексных исследований его популяции в рыбопромысловых районах, таких как северо-восточная часть Каспийского моря (в пределах Казахстанской части), река Жайык в Атырауской области и река Кигаш, являющаяся левым рукавом реки Волга (Российская Федерация).

Тем не менее, по данным участников экспедиций последних лет Казахского агентства прикладной экологии (КАПЭ), в Казахстане рыбец недостаточно изучен, хотя не является редким видом на Северном Каспии [2]. Согласно результатам исследования 2021 года, состояние популяции рыба в северо-восточной части Каспийского моря оценивается как хорошее [10].

Увеличение численности рыба в последние годы, особенно в нижней части реки Жайык наблюдается в промысловых уловах. Это стало основанием для проведения исследований, направленных на оценку возможности включения вида в промысловый оборот.

Результаты исследований, проведенных в 2022–2024 годах, показали положительную динамику в биологических показателях популяции рыба в реке Жайык. Средняя длина и масса рыб, а также коэффициенты упитанности значительно улучшились, что указывает на благоприятные условия для их роста и развития.

Схожие биологические данные, полученные в реке Жайык, в сочетании с результатами исследований 2021 года в северо-восточном побережье Каспийского моря, позволяют предположить миграцию рыба между морем и рекой, что может свидетельствовать о расширении его ареала. Такая миграция может быть связана с улучшением экологических условий, изменениями в кормовой базе или же другими факторами, влияющими на распространение вида.

Прогнозы предельно допустимых уловов (ПДУ) на 2024 и 2025 годы показывают высокие значения для возрастных групп 3–4 лет, что свидетельствует о достаточном потенциале популяции для промыслового освоения рыба в реке Жайык.

В условиях сокращения промысловых запасов реки Жайык и введения моратория на определённые виды рыб, включение рыба в промысловый оборот может стать важным шагом для диверсификации рыбных ресурсов и поддержания стабильности рыбной отрасли.

Для обеспечения эффективного управления рыбными ресурсами и сохранения экологической стабильности водоёмов необходимо продолжать долгосрочные исследования.

При этом данные исследования должны учитывать возможное расширение территории обитания популяции рыба в рамках Жайык-Каспийского бассейна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кадимов Е.Л. «Анализ сезонных уловов и видовой структуры любительского рыболовства на реке Жайык, в границах Атырауской области», «Биологические науки», 2022, с 17-21;
2. Дукравец Г.М. «Дополнение к аннотированному списку рыбообразных и рыб Республики Казахстан», Известия НАН РК, Сер.:Биология и медицина. №1, 2015. с74-77;
3. «Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром», приказ Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө;
4. Чугунов Н.И. «Руководство по изучению возраста и роста рыб.-М»: Изд-во АН СССР, 1952, - 163 с.;
5. Правдин И.Ф. «Руководство по изучению рыб.- М.»: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.
6. Засосов А.В. «Динамика численности промысловых рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1976.-312 с.;
7. Казанчеев Е.Н. « Каспийского моря (определитель). -М.»: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - с. 99;
8. «Рыбы Казахстана – Алматы»,1989.-Т.2,3,4 – 51,123,127, 149,161, 312 с.
9. Малкин Е.М., Борисов В.М. «Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. -М.», 2000. – с.7-33.
10. Попов Н.Н. Куанышева Г.А. Сूपыгалиева Н.М. «Распределение и биологические характеристики рыба (VimbaVimba) в Северо-Восточной части Каспийского моря в 2021 году», материалы международной научно-практической конференции «Безопасность воды: проблемы и решения», 2022, с 223-227;

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-20-26
УДК 550.343.4:624.131:551.1

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ В ОЧАГОВЫХ ЗОНАХ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СЕЙСМОАКТИВНЫХ РЕГИОНОВ ЗЕМЛИ В КОНТЕКСТЕ НЕФТЕДОБЫЧИ

ИРИНА НИКОЛАЕВНА ЛИТОВЧЕНКО

ведущий научный сотрудник

ВЕРОНИКА СЕРГЕЕВНА ЛЮТИКОВА

младший научный сотрудник

«Национальный научный центр сейсмологических наблюдений и исследований» МЧС
РК, Алматы, Казахстан

Аннотация: Представлены теоретические расчеты термодинамических и реологических параметров, которые обуславливают возникновение сильных землетрясений, и статистическая обработка экспериментальных данных, свидетельствуют о существовании универсальных зависимостей между физическими условиями в очаговых зонах. Выявлены численные зависимости термодинамических и реологических параметров в очагах землетрясений разных магнитуд. По результатам проведенных расчетов физических параметров, выделяются упругие, упруго-вязкие слои. Это необходимо для практических целей выделения зон, готовых к возникновению сильных землетрясений. Полученные аналитические выражения для описания физических условий возникновения сильных землетрясений служат для изучения механизмов возникновения и природы землетрясений. Полученные результаты могут способствовать решению задач, связанных с проблемой прогноза катастрофических землетрясений в процессе нефтедобычи.

Ключевые слова: термодинамические и реологические параметры, физические условия в очаговых зонах, упругие, упруго-вязкие слои, землетрясения, магнитуда

ЖЕРДІҢ СЕЙСМОАКТИВТІ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ КҮШТІ ЖЕР СІЛКІСУ ФОКУС АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕР

ЛИТОВЧЕНКО И.Н.

жетекші ғылыми қызметкер

ЛЮТИКОВА В.С.

кіші ғылыми қызметкер

«Сейсмологиялық бақылаулар және зерттеулер ұлттық ғылыми орталығы» ЖШС,
Алматы, Қазақстан

Аннотация: Күшті жер сілкіністерінің туындауын тудыратын термодинамикалық және реологиялық параметрлердің теориялық есептеулері және бастапқы аймақтардағы физикалық жағдайлар арасындағы әмбебап тәуелділіктердің бар екендігін көрсететін тәжірибелік мәліметтерді статистикалық өңдеу берілген. Әртүрлі магнитудалы жер сілкіністерінің көздеріндегі термодинамикалық және реологиялық параметрлердің сандық тәуелділіктері анықталды. Физикалық параметрлерді есептеу нәтижелері бойынша серпімді, серпімді-тұтқыр қабаттар ажыратылады. Бұл күшті жер сілкінісінің пайда болуына дайын аймақтарды анықтаудың практикалық мақсаттары үшін қажет. Күшті жер сілкінісінің пайда болуының физикалық жағдайларын сипаттауға арналған алынған аналитикалық өрнектер жер сілкінісінің пайда болу механизмдері мен сипатын зерттеуге

қызмет етеді. Алынған нәтижелер апатты жер сілкіністерін болжау мәселесіне қатысты мәселелерді шешуге ықпал ете алады мұнай өндіру процесінде .

Түйін сөздер: термодинамикалық және реологиялық параметрлер, бастанқы аймақтардағы физикалық жағдайлар, серпімді, серпімді-тұтқыр қабаттар, жер сілкінісі, магнитудасы.

THERMODYNAMIC PARAMETERS IN THE FOCUS ZONES OF STRONG EARTHQUAKES IN SEISMOACTIVE REGIONS OF THE EARTH

I.N. LITOVCHENKO

Leading Researcher

V.S.LYUTIKOVA

junior researcher

«National Scientific Center for Seismological Observations and Research LLP»,
Almaty, Kazakhstan

Annotation: Theoretical calculations of thermodynamic and rheological parameters, which cause the occurrence of strong earthquakes, and statistical processing of experimental data are presented, indicating the existence of universal dependencies between the physical conditions in source zones. Numerical dependences of thermodynamic and rheological parameters in the sources of earthquakes of different magnitudes are found out. According to the results of the calculations of physical parameters, elastic, elastic-viscous layers are distinguished. This is necessary for the practical purposes of identifying zones that are ready for the occurrence of strong earthquakes. The obtained analytical expressions for describing the physical conditions for the occurrence of strong earthquakes serve to study the mechanisms of occurrence and nature of earthquakes. The results obtained can contribute to solving problems related to the problem of predicting catastrophic earthquakes in the process of oil production.

Key words: thermodynamic and rheological parameters, physical conditions in source zones, elastic, elastic-viscous layers, earthquakes, magnitude

Введение. В настоящее время исследование физических условий возникновения сильных землетрясений и их очаговых зон, ведется все активнее, учитывая все большие объемы добываемых нефти и газа. Многие исследователи предлагают различные методы и подходы для изучения механизмов возникновения и природы сильных землетрясений [1-8, 13, 14]. В связи с нефтедобычей, данная проблема становится все более и более актуальной. Иногда, результатом такого неконтролируемого процесса добычи нефти становятся сильные землетрясения. Об этом свидетельствуют источники [16-18]. Как приводится в [18]: «Добыча нефти в начале прошлого столетия могла быть одной из основных причин возникновения серии мощных землетрясений в Лос-Анджелесе и в других городах Калифорнии в 1920 и 1930 годах, заявляют геофизики в статье, опубликованной в журнале «Bulletin of the Seismological Society of America». Таким образом, можно сделать вывод, что эти процессы тесно взаимосвязаны и могут давать неожиданные результаты. Остановимся еще на одном выводе [18]: «Сравнение данных по частоте землетрясений и экспансией нефтедобычи показало, что постройка новых нефтяных вышек приводила к заметному повышению в частоте землетрясений в том регионе штата, где были пробурены эти скважины». Если рассматривать взаимосвязь сильных землетрясений и нефтедобычу, то необходимо знать термодинамические параметры в очагах таких землетрясений. Необходимо искать методы расчета и прогнозирования таких параметров. Сравнив эти данные с глобальными сейсмическими данными, ученые обнаружили, что «эхо» больших землетрясений в удаленных частях планеты

способно провоцировать локальные колебания именно в тех местах, где под землю закачивались отработанные воды [16].

Целью данного исследования является адаптация и применение методики расчета термодинамических параметров в очаговых зонах сильных землетрясений сейсмоактивных регионов Земли не только в местах нефтедобычи, но и в других сейсмоактивных регионах. Методика расчета будет базироваться на теоретических основах [2], разработанных в 80-х – начале 90-х гг. прошлого века. Ранее проводились расчеты для слабых, средних и сильных землетрясений [3, 8-12], применительно к земной коре Северного Тянь-Шаня и некоторым сейсмоактивным регионам Земли. Как отмечалось, методика [2] основывается на следующих принципах: землетрясения являются источниками информации о физических параметрах земной коры и ее расслоенности.

Исходными данными для определения физических характеристик параметров являются магнитуда и энергетический класс землетрясения. Физические параметры в очаговых зонах сильных землетрясений могут быть рассчитаны с применением известных и оригинальных уравнений [2, 3, 4]. Уравнения должны удовлетворять особенностям сейсмичности в любом регионе Земли. Физические параметры землетрясений рассматриваются в следующей последовательности: *энергия сейсмических волн; температура среды очага; температурные напряжения, деформация объема и формы очага; плотность энергии деформирования; потенциальная энергия деформирования очага; предел прочности среды в объеме разрушения; определение соотношения величины потенциальной энергии деформирования; энергии разрушения и др.* [2]. Прогнозирование этих параметров имеет существенное теоретическое значение для количественной оценки геодинамических процессов в земной коре, а также для целей детализации сейсмотектонического районирования. Критерием их правомерности и заключения о физической или, точнее, реологической принадлежности может служить сопоставление с выводами других исследователей [2,3,4,6, 13]. За последние десятилетия данная методика неоднократно применялась для расчета реологических и термодинамических параметров в очагах землетрясений в различных регионах Земли [8-12], очаги землетрясений изучались и другими авторами [3,5,6]. Остановимся на результатах применения методики расчета физических параметров в очаговых зонах землетрясений с магнитудой больше 4.5 для сейсмоактивных регионов Земли. Сейсмичность Земли в целом показана на рисунке 1. Чтобы визуально сравнить количество сильных ($M > 6.0$ - красным) и слабых ($M > 2.5$ - черным) землетрясений на Земле, на рисунке 1 представлено пространственно-временное распределение таких землетрясений. На рисунках 2, 3 представлены глубинные распределения землетрясений на Земле.

Материалы и методы. Для исследования реологических и термодинамических параметров применяем вычислительные формулы, сведенные в упорядоченный ряд уравнений 1-11, где параметры землетрясений рассматриваются в следующей последовательности: $\lg E$ – логарифм энергии сейсмических волн, логарифм критической величины объема очага ($\lg V$), плотность потенциальной энергии в единице объема (U); удельная энергия изменения формы очага (E_k); температура среды очага в момент разрядки термоупругих напряжения $T(K)$, α_v – коэффициент теплового объемного расширения, G – объемный модуль упругости, τ_{kr} – эффективные касательные напряжения, ε – деформация объема, σ – нормальная компонента эффективных напряжений; $\lg \eta$ – логарифм вязкости [2, 8-12].

$$\lg E = 1.5 M + 11.6 \quad (1)$$

$$\lg V = 0.5 M + 1.5 \quad (2)$$

$$U = E/V \quad (3)$$

$$E_k = 27.01 M \quad (4)$$

$$T = 1.8 M + 1.5 \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{1}{V} \frac{dV}{dT} \quad (6)$$

$$G \approx k/V\alpha \quad (7)$$

$$\tau_{kp} = \sigma^* t g \quad (8)$$

$$\varepsilon = \alpha T(K) \quad (9)$$

$$\sigma = \varepsilon * G \quad (10)$$

$$1 \leq \lg V \leq 21.86, \quad (11)$$

Были рассчитаны реологические и термодинамические параметры в очаговых зонах сильных и средних землетрясений (с магнитудами больше 6.0 с 1900-2021 г.г. и средних с магнитудой больше 4.5) по мировому каталогу землетрясений [15]. Диаграмма соотношений термодинамических параметров приведена на рисунке 4. Как видно, зависимости между параметрами соблюдаются как для сильных, так и для средних землетрясений. Изменение магнитуды на единицу эквивалентно повышению (понижению) энергии землетрясения в 32 раза. К примеру, магнитуда $M=8.0$ соответствует $E=6.3 \cdot 10^{23}$ Эрг.; $M=7.0$; $E=2.0 \cdot 10^{22}$ Эрг. и т.д. Для определения соотношений между энергией землетрясения или энергетическим классом и магнитудой существует много уравнений [2, 8-12]. Все они предложены для разных сейсмогенных областей Земли [2]. Правомомерность применения базовых формул доказана в [2].

Результаты

Среднее значение энергии, рассчитанное по уравнению (1), охватывает самый большой объем исходного сейсмологического материала [2]. Теоретически возможный максимальный энергетический класс равен 27.49 [2]. По приведенным в (1-11) формулам, рассчитаны все названные параметры. Для наиболее представительной статистики в проведенных исследованиях рассчитаны термодинамические характеристики в очаговых зонах землетрясений для $M > 4.5$ с 1973-2021 гг. [15]. Как показано в [2, 8-12], физический смысл уравнения (1) следует из различий в изменении критической величины объема очага V и плотности энергии в единице объема U . Из уравнения (2) видно, что логарифм критических размеров объема очага ($\lg V$) находится в квадратичной зависимости от магнитуды. В нашем случае в диапазоне магнитуд от $4.5 \leq M \leq 9.2$ расчетные значения $\lg V$ меняются в пределах $16.24 \leq \lg V \leq 21.86$. Наличие параметров E и V дало возможность для расчета плотности потенциальной энергии сейсмических волн по (3) в единице объема U (в эрг/см³) [2, 8-12]. В нашем случае $\lg U = \lg E - \lg V$ в диапазоне магнитуд от $4.5 \leq M \leq 9.2$ значения $\lg U$ изменяются в пределах от $3.14 \leq \lg U \leq 3.59$. Установлены соотношения параметров в очаговых зонах землетрясений ($M > 4.5$) от температуры $T(^{\circ}\text{C})$. Как показано на рисунке 4, термодинамические параметры в очагах сильных землетрясений имеют такие зависимости от температуры и магнитуды. Отметим, что логарифм удельной (объемной) плотности энергии сейсмических волн ($\lg U$) в отличие от ($\lg V$) находится в прямолинейной зависимости от магнитуды. Существует два вида удельной энергии очага землетрясения, связанные с: 1) изменением объема, 2) изменением формы очага, которые для одной и той же магнитуды отличаются на один порядок величины. В (4) постоянная 2.7 соответствует удельной (объемной) плотности энергии сейсмических волн в эрг/см³ для землетрясения с магнитудой $M=0$ [2]. Величина потенциальной энергии сейсмических волн зависит от величины объема очага и практически не зависит от удельной плотности энергии U . Это следует из различий в изменениях V и U для диапазона магнитуд от 4.5 до 9.2. Апробация уравнения (1) для выявления неоднородностей в строении коры и верхней мантии Кавказа, Северного Тянь-Шаня и Японии, а также определения мощности литосферы этих регионов показала хорошую корреляцию с другими геолого-геофизическими данными [2,8-12].

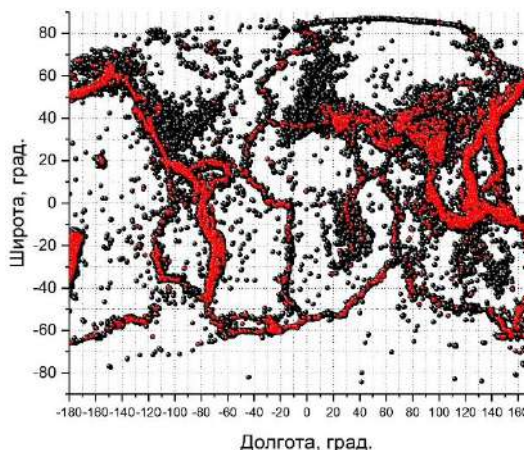


Рисунок 1 – Пространственно-временное распределение сильных ($M > 6.0$) (красным) и слабых ($M > 2.5$) (черным) землетрясений на Земле [15]

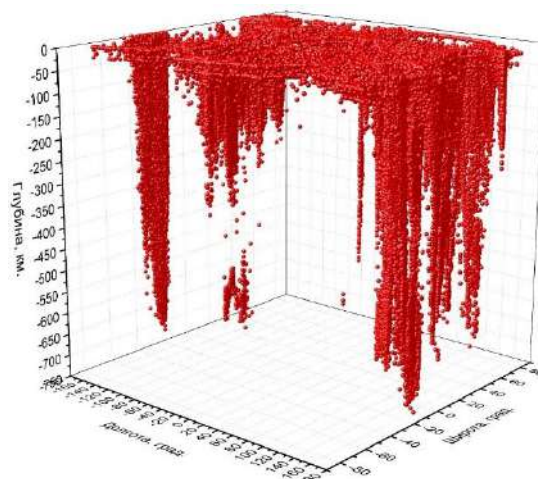


Рисунок 2 – Глубинное распределение землетрясений на Земле ($M > 2.5$) (красным)[15]

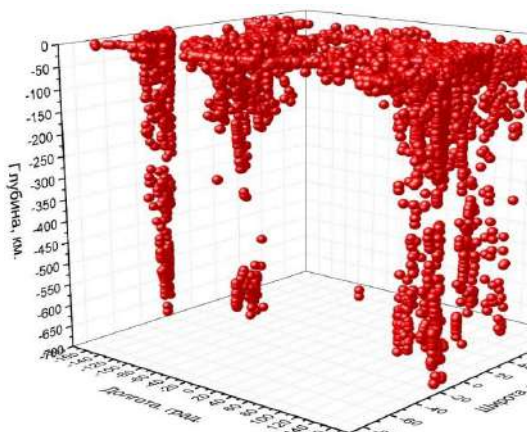
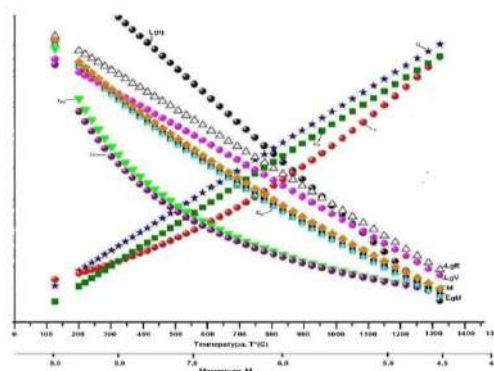


Рисунок 3 – Глубинное распределение землетрясений на Земле ($M > 6$) (красным) [15]



lgE – логарифм энергии сейсмических волн, $lg\eta$ – логарифм вязкости, G – объемный модуль упругости, τ_{kr} – эффективные касательные напряжения, α_v – коэффициент теплового объемного расширения, ε – деформация объема, σ – эффективные нормальные напряжения от $T(^{\circ}C)$ температуры

Рисунок 4 – Диаграмма соотношений физических параметров в очаговых зонах землетрясений ($M > 4.5$) от температуры $T(^{\circ}C)$ по [15]

Подтверждается правомерность и возможность использования уравнения (1) для анализа и сравнения глубинного строения различных сейсмогенных областей Земли [2]. Далее рассмотрим соотношение между энергией и температурой в очаге землетрясения. В теоретическом плане вероятность взаимосвязи между энергией и магнитудой землетрясения с термодинамическими параметрами очага может предполагаться из самой природы накопления термоупругих напряжений в верхних оболочках Земли. Такое накопление, по мнению некоторых авторов, является следствием неравномерного распределения температур и различия физических свойств геологической среды [2, 3, 4, 6]. Показателем концентрации

напряжений на глубине служит их разрядка в виде землетрясения [1, 2, 6, 13]. Эмпирические уравнения связи по [2,8-12], температуры в очаге землетрясения в момент сбрасывания добавочных упругих напряжений с энергией в очаге: $T(K)=196.8K(\lg E_{\max}-\lg E)$, где 196.8 К – константа, определяющая количество градусов, соответствующее изменению энергии (Эрг) на один порядок; $\lg E$ – логарифм энергии сейсмических волн, рассчитанный по уравнению (1). $\lg E_{\max}$ – логарифм максимального значения энергии сейсмических волн используются и при расчете вязкости η ; объемного модуля упругости G , эффективных нормальных напряжений σ ; эффективных касательных или сбрасываемых напряжений τ ; показателя деформации объема очага ε ; коэффициента объемного теплового расширения α_v [2,8-12]. Определение значения $\lg E_{\max}$ по уравнению (1) требует условного допущения вне реально существующего диапазона магнитуд. Из расчета следует, что максимальному значению энергии отвечает магнитуда 13.5 и соответствующее значение $E_{\max} = 10^{27}$ эрг [2]. Общий анализ результатов расчета дает основание для следующих выводов: 1. Термодинамические параметры очага землетрясений характеризуют реологические свойства основных слоев земной коры. 2. Уравнения из [2], описывающие взаимосвязи между термодинамическими параметрами, подтверждаются данными других исследователей [3, 8-12]. 3. Различие в реологических свойствах земной коры различных сейсмоактивных регионов Земли получает отражение в совокупности термодинамических параметров вне зависимости от их прямого или обратного соотношения с магнитудой землетрясения. Термодинамические параметры очага землетрясения дают возможность оценки термического режима крупных тектонических элементов по глубине и дифференциации земной коры на отдельные реологические слои. Землетрясения в сейсмоактивных эрогенных областях с магнитудой $M > 6.0$ характеризуют упругие, а с $4.5 < M < 5.0$ – упруго-вязкие слои земной коры.

Выводы

Таким образом, теоретические расчеты термодинамических и реологических параметров, которые обуславливают возникновение сильных землетрясений в земной коре, и статистическая обработка экспериментальных данных, свидетельствуют о существовании универсальных зависимостей между физическими условиями в очаговых зонах. Выявлены численные зависимости термодинамических и реологических параметров. Как указывается в методике, по данным физическим параметрам выделяются упругие, упруго-вязкие слои. Это необходимо для практических целей выделения зон, готовых к возникновению сильных землетрясений. Полученные аналитические выражения (1-11) для описания физических условий возникновения сильных землетрясений служат для изучения механизмов возникновения и природы землетрясений. Полученные результаты могут способствовать решению задач, связанных с проблемой прогноза катастрофических землетрясений в контексте нефтедобычи.

Выражаем благодарность научному руководителю академику НАН РК Курскееву А.К. за активное участие в проводимых исследованиях, критические замечания и рекомендации, а также сотрудникам Сейсмологической опытно-методической экспедиции (СОМЭ), за предоставление каталога землетрясений.

Работа выполнена в лаборатории физики геодинамических и сейсмических процессов в рамках ПЦФ шифр программы BR24992763 «Оценка сейсмической опасности территорий областей и городов Казахстана на современной научно-методической основе». Источник финансирования - Министерство образования и науки Республики Казахстан

ЛИТЕРАТУРА

1. Курскеев А.К. Гравитационное взаимодействие планет Солнечной системы и сейсмичность Земли.-Алматы, «Эверо», 2021.-547с.
2. Тулиани Л.И., Сейсмичность и сейсмическая опасность: на основе термодинамических и реологических параметров тектоносферы. М.:Научный мир, 1999. -216 с.

3. Курскеев А.К., 2004. Землетрясения и сейсмическая безопасность Казахстана. Алматы, 504 с.
4. Курскеев А.К., Надиров Н.К. Закономерности изменения сейсмичности как критерия расширения Земли // Вестник НИА РК, №3(65).-Алматы, 2017.-С.64-74
5. Арефьев С.С., Татевосян Р.Э., Аптекман Ж.Я. и др. Изучение очаговых зон сильных землетрясений// Объединенный институт физики Земли РАН.- Москва, Е-mail: sserg@uipe-ras.scgis.ru.
6. Шерман С.И. Тектонофизические признаки формирования очагов сильных землетрясений в сейсмических зонах Центральной Азии // Геодинамика и тектонофизика. 2016. Т. 7. № 4. С. 495–512. doi:10.5800/GT-2016-7-4-0219.
7. Надиров Н.К., Курскеев А.К. Закономерная корреляционная связь между параметрами возмущенной (флюидонасыщенной) и невозмущенной геологической среды с пульсацией Земли // Диплом на научное открытие. № 418. 2011 г.
8. Литовченко И.Н., Амиров Н.Б. Глубинное представление и зависимости термодинамических параметров в очагах землетрясений Северного Тянь-Шаня и прилегающих территорий/ В книге: Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов. Тезисы докладов VIII Международного симпозиума. Бишкек, 2021. С. 34-37.
9. Литовченко И.Н., О физических характеристиках очаговых зон сильных землетрясений в земной коре Северного Тянь-Шаня // Журнал проблем эволюции открытых систем. Вып. 8. Т. 2. Алматы, 2007. -С. 63-72.
10. Литовченко И.Н. Физические параметры очаговых зон сильных землетрясений земной коры Северного Тянь-Шаня и прилегающих территорий//Известия НАН РК. Серия геологическая.-№5.-Алматы, 2009.- С. 59-67.
11. Литовченко И.Н. Результаты применения методики расчета физических параметров в очаговых зонах сильных землетрясений земной коры некоторых сейсмоактивных регионов//Структура, свойства, динамика и минерагения литосферы Восточно-Европейской платформы. XVI Международная конференция (20-25 сент. 2010 г. Воронеж). 2010.
12. Литовченко И.Н. О некоторых физических параметрах в очагах землетрясений Земли/ В сборнике: СТРУКТУРА, ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ, СВОЙСТВА, СОВРЕМЕННАЯ ГЕОДИНАМИКА И СЕЙСМИЧНОСТЬ ПЛАТФОРМЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ. материалы XXII Всероссийской с международным участием научно-практической Щукинской конференции. Воронеж, 2020. С. 208-212.
13. Умурзаков Р.А. О структурно-динамических условиях и механизмах сейсмогенных дислокаций некоторых очаговых зон сильных землетрясений Тянь-Шаня // Тез. докл. ТЕКТОНОФИЗИКА И АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУК О ЗЕМЛЕ. ИФЗ РАН. Т.1. Москва, 2008. С. 318-320.
14. Kozhurin A.I. Active faulting of the Eurasian, North American and Pacific plates junction // Tectonophysics. 380. 2004.- P. 273-285.
15. Мировой каталог землетрясений /[Электронный ресурс].-режим доступа.- http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html
16. Ученые прояснили связь между добычей нефти и землетрясениями. - [Электронный ресурс].-режим доступа. - <https://lenta.ru/news/2013/07/12/shalequake/>
17. Акопян С.Ц. Энтропия, сильные землетрясения и разработка нефтяного месторождения и сланцевого газа на северо-востоке Китая// Neftegaz.RU» (№10, 2017.-[Электронный ресурс].-режим доступа.- <https://magazine.neftegaz.ru/articles/geologorazvedka/546506-entropiya-silnye-zemletryaseniya-i-razrabotka-neftyanogo-mestorozhdeniya-i-slantsevogo-gazana-sever/>
18. Ученые: добыча нефти вызвала землетрясения в Калифорнии в начале 20 века.- [Электронный ресурс].-режим доступа.- <https://ria.ru/20161101/1480440125.html>

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-27-30

DAĞ-ÇƏMƏN LANDŞAFTLARININ FORMALAŞMASINDA İQLİMİN ROLU

R.E.FƏRHADLI

Bakı Dövlət Universitetinin Coğrafiya fakültəsinin tələbəsi
Elmi rəhbər-dosent Asəf Cərullayev, Azərbaycan

Xülasə. Böyük Qafqazın cənub yamacının yüksək dağlıq zonalarında iqlim xüsusiyyətləri, xüsusi ilə, temperatur və yağıntı rejimi çəmənliklərin və dağlıq bitki örtüyünün formalaşmasında əsas rol oynayır. Burada mövcud olan fərqli mikroiqlimlər bitki örtüyünün müxtəlifliyinə, landşaftın dinamikasına təsir göstərir. Dağ-çəmən landşaftlarının inkişafı üçün dağlıq relyef və yay aylarında yüksək temperatur fərqlərinin olması bitkilərin həyat dövrünü və yayılmasını formalaşdıran əsas amillərdəndir. İqlimin dəyişməsi, xüsusilə global iqlim dəyişikliyi, bu landşaftların gələcəkdə necə dəyişə biləcəyinə dair proqnozların müəyyən edilməsinə ehtiyac vardır.

Açar sözlər: Dağ-çəmən landşaftları, iqlim, mikroiqlim, temperatur, yağıntı, bitki örtüyü, dağlıq relyef

Dağ-çəmən landşaftları Böyük Qafqazın cənub yamacının yüksək dağlıq zonalarını əhatə edir və bu landşaftlar əsasən dar və dik yamaclı suayırıcıboyu zonalarda yayılmışdır. Uçurumlu yamaclar bu landşaftın vahid zolağını pozur və onu başqa bir şəkllə salır. Qurşaq daxilində qışı quraq keçən soyuq iqlim tipləri mövcuddur. Nisbi rütubətlik ifrat qədərdir. Səthin illik radiasiya balansı $25-35 \text{ km}^2$, illik buxarlanma çatışmazlığı isə $100-200 \text{ mm}$ -dir.

Yüksək dağ-çəmən landşaft qurşağının yayıldığı zonaya $2100-3000$ metr hündürlükdə yerləşən intensiv parçalanmış dağlıq sahələr aid edilir. Həmçinin o litoloji cəhətdən yura və təbaşir yaşlı gilli şistlərdən və əhəngdaşı mergellərdən ibarətdir. Bu landşaft tipi Böyük Qafqazın cənub yamacında mütləq yüksəkliyi $1800-2000$ metr ilə 3000 -metr arasında yerləşən əraziləri əhatə edir. Dağ-çəmən landşaft zonasında yamacların meyilliyi $35-45^\circ$, çay şəbəkəsinin sıxlığı isə $1-1,5 \text{ km}^2$, eyni zamanda mülayim və rütubətli iqlimi ilə fərqlənir. Yağıntıların illik miqdarı isə $1200-1600 \text{ mm}$ təşkil edir. Burada yağıntıların illik miqdarının belə çox olması sel əmələgətirici ocaqların inkişafına şərait yaratmışdır və ilin istər soyuq, istərsə də isti dövründə yağıntıların miqdarı bərabər paylanır. Bu landşaft zonası daxilində ekzogen relyef əmələgəlmə prosesləri nisbətən zəif gedir. Yüksəklikdən asılı olaraq dağ-çəmən landşaftları daxilində subalp və alp çəmənlikləri tipi ayrılır.

Qeyd edək ki, alp və subalp çəmənlikləri üçün çəmən bitkiləri altında formalaşan az qalınlıqlı sıx çimli dağ-çəmən torpaqları səciyyəvidir. Dağ-çəmən torpaqları da genetik tiplərinə görə torflu dağ-çəmən, çimli dağ-çəmən, qaratorpağa bənzər dağ-çəmən torpaqlarına ayrılır. Azərbaycan daxilində Böyük Qafqazın cənub yamacında dağ çəmənliklərinin yayılması müəyyən qanunauyğunluğa malikdir. Belə ki, ərazinin yüksəklik fərqi görə burada müxtəlif landşaft yarım tipləri ayrılır. Dağ-çəmən landşaftları daxilində müxtəlifliyin yaranmasına bir çox amillər təsir göstərir. Bu amillərə ərazinin geoloji quruluşu, hidroloji quruluşu, həmçinin iqlim xüsusiyyətləri və torpaq-bitki ötrüyünü rəngarənliliyi aiddir.

Alp çəmənlikləri dik, sıldırım qayalıqları və ufantılı dağ-çəmən torpaqları ilə xarakterizə olunur. Torf qatının qalınlığı bu ərazidə $30-60 \text{ sm}$, alçaq boylu bitki örtüyü $10-30 \text{ sm}$, səth örtüyü $40-60\%$ olub və əsasən müxtəlif otlu taxıl kimilərdən ibarətdir. Dağ-çəmən landşaftının vahid zolağını uçurumlu yamaclar pozaraq onu adavari şəkllə salır. Təkcə Buduq və Qızılcaya yastanları səthində çəmənlik landşaftları vahid sahə tutur.

Bu ərazi üçün səciyyəvi olan alp çəmənlikləri yura və təbaşir yaşlı gilli şistlərlə, qumlarla, az miqdarda mergel və əhəngdaşı ilə örtülü güclü parçalanmış relyefə malikdir. Alçaqboylu ot bitkiləri ilə örtülü çimli-dağ çəmən torpaqları, eyni zamanda yura və təbaşir yaşlı gilli şistlərlə, qumlarla az miqdarda mergel və əhəngdaşı ilə örtülü qravitasiyalı sürüşmə materialı ilə qidalanmada üstünlük təşkil edən alp landşaftı səciyyəvidir.

Subalp çəmənlikləri alp çəmənlikləri ilə müqayisədə nisbətən isti və rütubətli olur,dağ-çəmən subalp torpalarının qalınlığı 40-90 sm-dir,həmçinin zəngin ot örtüyünə malikdir.Alp çəmənliklərindən yay otlaqları kimi,subalp çəmənliklərindən isə biçənək kimi istifadə edilir.Subalp çəmənliklərində yerləşən və ən çox yem ehtiyatına malik yaylaqlara Kiş çay hövzəsinə aid Böyük Çələngəz ,Kiçik Çələngəz ,Böyük Bitcə,Kiçik Bitcə ,Xanyaylaq ,Qaynar,Kəm ,Damarcıq ,Çuxadrurmaz və.s aiddir.Bu yaylaqlar həmçinin mal-qaranın payızlıq və yazlıq öyrüşləri üçün yararlı sayılır.Dağ çəmənliklərin qiymətli yay otlaqları olduğundan hər il on minlərlə qoyun otarılır.Yaşıl dağ çəmənliklərinə səpələnmiş qoyun sürüləri dik dağ yamaclarında sıx cıgır şəbəkəsi yaradır ,eyni zamanda torpaq qatının quruluşun tədricən pozur və humus qatını zəiflədir ki,bu da səthi eroziyanın güclənməsi ,xətti eroziyanın yaranması ilə nəticələnir.

Qeyd edək ki,dağ çəmənlərinin normadan artıq otarılması yay otlaqlarının məhsuldarlığını aşağı salır və bu prosesin ildən ilə davam etməsi otlaq sahələrinin azalmasına gətirib çıxarır.

Səth meyilliyi böyük olan dağ-çəmən landşaftlarının torpaq örtüyünün qalınlığı kiçik və intensiv yuyulmuş,bitki örtüyü az məhsuldar olur.Yüksək dağ çəmənlikləri xüsusilə yaylarda yaxşı inkişaf etmişdir.Yamacların uzunluğundan və meyilliyindən asılı olaraq asılı olaraq torpaq örtüyünün eroziyaya uğrama intensivliyi dəyişir.Bunun da nəticəsində çəmənlikləri təşkil edən bitkilərin növ müxtəlifliyi də fərqli olur.

Burada sel hadisələri intensiv müşahidə olunur.Xüsusilə iqlimin soyuq olduğu dövrlərdə sel ocaqları formalaşır.Böyük Qafqazın cənub yamacının müasir geosistemləri burada diqqəti daha çox cəlb edir.Və onların inkişafında,dinamikasında,formalaşmasında sel ocaqlarının rolu vardır.Aktiv aşınma və denudasiya dövrü dağ-çəmən landşaftları zonası üçün xarakterikdir.Belə ki,çay dərələri və yarpaqlarla intensiv parçalanması bitki örtüyündən məhrum olmuş ərazilərin sahəsinin böyüməsinə səbəb olur və çəmən landşaftları ayrı-ayrı areallar şəklində formalaşır.

Subalp çəmənliklərinin landşaft yarım tipinin bir hissəsi əsasən biçənək kimi yararlıdır.Onların geniş ərazilərdə yay otlaqları kimi istifadə edilməsi və onların geniş ərazilərdə yay otlaqları kimi istifadə edilməsi belə ərazilərin eroziyaya uğrayaraq yararsız hala düşməsinə ,mal-qaranın normadan artıq otarılması bu ərazilərdə dağ-çəmən landşaftlarının pozulmasına,dəyişikliyə məruz qalmasına səbəb olur.Qeyd edək ki,mal-qaranın dırnaqları ilə torpaqları aşındırması ərazidə qırıntı materiallarının toplanmasına səbəb olur və bu da ərazidə yarana selləri qırıntı materialları ilə qidalandırır.Buda nəticədə sellərin böyük dağıdıcılıq qabiliyyətinə malik olmasına və çox böyük iqtisadi zərərlərin yaranmasına səbəb olur.

Alp çəmənlikləri landşaft yarım tipi inkişaf edən ərazilərdə ovuntu ,ufantı,sel,uçqun ,sürüşmə geniş yayılmışdır.Alp landşaft kompleksinin bir hissəsini əhatə edən alp çəmənlikləri diqqəti cəlb edir.Burada çimli dağ-çəmən ,torflu və primitiv dağ-çəmən torpaqları inkişaf edir.

Alp çəmənliklərinin bitki növləri yonca,bağayarpağı və başqalarıdır.Alp çəmənlikləri isə əsasən 1800-2200 metr hündürlük zonasında yerləşir və onun yayılma arealı 2400 metrə (bozqırlaşmış çəmənliklərdə vələmir,yonca və.s bitki növləri) çatır.

Bildiyimiz kimi landşaftların formalaşmasında iqlim amilinin rolu mühümdür və bu baxımdan alp çəmənliklərinin iqlimini təhlil etsək görürük ki, burada havanın orta illik temperaturu 0-3°C,orta iyul temperaturu,orta yanvar temperaturu is' -10-12 °C arasında təəddüd edir.Subalp çəmənliklərinin iqlimi alp çəmənliklərinin iqlimi ilə müqayisədə daha əlverişlidir. Dağ-çəmən landşaftlarında 10°C-dən yuxarı temperaturların cəmi 800-2000°C arasında dəyişir ki, bu da həmin ərazilərdə əkinçiliyin inkişafına mənfi təsir göstərir.

X.M.Mustafayev (1961) qeyd edir ki, xırda buynuzlu heyvanların otarılması prosesi subalp qurşağında çəmən bitkilərinin hündürlüyü 8-10 sm-ə ,alp qurşağında isə 3-4 sm-ə çatanda baş verməlidir.Əks halda ot bitkilərinin kök sistemi xırda buynuzlu mal-qara tərəfindən məhv edilir ki,bu da leysan yağışlar zamanı həmin ərazilərin torpaq örtüyünün asanlıqla yuyulub aparılmasına ,sel prosesinin baş verməsinə şərait yaradır.

Dağ çəmən landşaftlarında mikroiqlim şəraiti də mühüm rol oynayır. Dağ relyefinin mürəkkəbliyi səbəbindən eyni hündürlükdə belə fərqli iqlim şəraiti müşahidə edilə bilər. Günəşə baxan yamaclar daha isti və quraq, kölgədə qalan yamaclar isə daha rütubətli və sərin olur. Küləyin

istiqaməti və sürəti isə həm buxarlanmanı sürətləndirir, həm də temperatur və rütubətin ərazidə necə paylandığını müəyyənləşdirir. Nəticədə, eyni dağ massivində fərqli çəmən landşaftları meydana gələ bilər.

Qlobal iqlim dəyişiklikləri dağ çəmən landşaftlarına da təsirsiz ötüşmür. Temperaturun artması, yağıntı rejiminin dəyişməsi və ekstremal hava hadisələrinin artması nəticəsində bu landşaftlarda floristik tərkib dəyişə bilər. Bəzi bitki növləri aşağı zonalara doğru çəkilə bilər, yerinə isə daha quraqlığa davamlı növlər yerləşər. Bu dəyişikliklər həm ekosistem sabitliyinə, həm də kənd təsərrüfatına təsir göstərə bilər. Dağ çəmən landşaftları müxtəlif coğrafi bölgələrdə yerləşən və dağların orta və yüksək hissələrində inkişaf edən təbii komplekslərdir. Onlar əsasən ot bitkilərinin üstünlük təşkil etdiyi, ağac örtüyünün az və ya heç olmadığı sahələrdən ibarətdir. Belə landşaftların əmələ gəlməsi və davamlılığı isə birbaşa iqlim faktorları ilə bağlıdır. İqlim bu landşaftların morfologiyasını, torpaq örtüyünü, bitki müxtəlifliyini və ekoloji dinamikasını müəyyən edən başlıca təbii amildir.

Dağlıq bölgələrdə iqlim şəraiti düzənliklərdən kəskin şəkildə fərqlənir. Burada hava şəraiti hündürlük artdıqca dəyişir və bu dəyişiklik landşaftların strukturuna əhəmiyyətli təsir göstərir. Dağlarda iqlim zonallığı özünü çox aydın şəkildə göstərir. Məsələn, bir dağ yamacı boyunca müxtəlif iqlim tipləri ilə qarşılaşmaq mümkündür. Aşağı hissələrdə daha mülayim iqlim hökm sürərkən, yüksək dağlıq hissələrdə soyuq, sərt və qısa yayla xarakterizə olunan alp tipli iqlim müşahidə olunur. Bu dəyişikliklərə uyğun olaraq landşaftlarda da müxtəliflik yaranır. Subalp və alp çəmənlikləri adlanan bu landşaft tipləri məhz yüksək dağlarda, ağac bitkilərinin böyümə sərhədindən yuxarıda formalaşır. Burada torpaq örtüyü əsasən qamışlı, çimli və zəif strukturlaşmış formada ki, bu da iqlimin təsiri ilə izah olunur.

Iqlimin dağ çəmənliklərinə təsiri təkcə temperatur və yağıntı ilə məhdudlaşmır. Burada günəş şüalarının düşmə bucağı, gecə-gündüz istilik fərqləri, hava kütlələrinin hərəkəti və hava təzyiqi kimi parametrlər də mühüm rol oynayır. Dağlıq ərazilərdə gündüzlər günəşli və mülayim hava şəraiti hökm sürsə də, gecələr temperatur kəskin şəkildə aşağı düşür. Belə istilik dəyişkənliyi, xüsusilə bitkilərin böyüməsi və uyğunlaşması baxımından həlledicidir. Bu səbəbdən dağ çəmənliklərində böyüyən bitkilər adətən soyuq və istilik dəyişikliklərinə davamlı olan növlərdir. Bu xüsusiyyətləri onlara həm alçaq temperaturda, həm də güclü ultrabənövşəyi şüalanmada yaşamağa imkan verir.

Eyni zamanda, rütubət və yağıntı miqdarı da bu landşaftların yayılma sahəsini müəyyənləşdirir. Dağ çəmənliyi əsasən yağıntının bol olduğu sahələrdə inkişaf edir. Əgər yağıntı miqdarı azdırsa, bu zaman çəmənliklər ya az inkişaf etmiş formada olur, ya da ümumiyyətlə başqa landşaft forması ilə – məsələn, dağ step və ya yarımsəhra ilə əvəzlənir. Bu səbəbdən dağ çəmən landşaftlarının coğrafi yayılma sahəsi məhz iqlimlə – xüsusilə də rütubətlənmə dərəcəsi ilə sıx bağlıdır. Bəzi regionlarda, məsələn, Cənubi Qafqazda və ya Şərqi Alp dağlarında bu çəmənliklər daha sıx və yaşıl kütlə şəklində müşahidə olunur. Digər bölgələrdə isə iqlim şəraitinə görə seyrək, bəzən isə mozaik tipli çəmənliklər yaranır. Dağ çəmən landşaftlarının iqlimdən asılı olaraq dəyişməsi yalnız təbii proseslərlə deyil, həm də iqlim dəyişikliyi ilə bağlı olaraq dinamik şəkildə baş verir. Qlobal iqlim dəyişikliyi – xüsusilə orta temperaturun yüksəlməsi və yağıntı rejiminin pozulması – bu həssas landşaftlara ciddi təsir göstərməkdədir. Araşdırmalar göstərir ki, dağ çəmənlikləri iqlim dəyişikliklərinə qarşı olduqca həssasdır və bu dəyişikliklər onların floristik tərkibini dəyişdirə bilər. Belə hallarda bəzi soyuq iqlimə uyğunlaşmış növlər sıxışdırılır, onların yerini isə daha quraqlığa və istiyə davamlı növlər tutur. Bu, həm də ümumi biomüxtəlifliyin azalmasına, yerli ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb ola bilər.

Dağ çəmənliklərinin iqlimə bu qədər bağlı olması onların qorunması və davamlı istifadəsini də aktuallaşdırır. Bu landşaftlar təkcə təbiətin estetik gözəllik daşıyıcısı deyil, həm də kənd təsərrüfatı, xüsusilə yaylaq maldarlığı üçün vacib ərazilərdir. Əgər iqlim dəyişməyə davam edərsə, bu ərazilərdəki torpaq məhsuldarlığı azalacaq, su ehtiyatları tükənə bilər və nəticədə bu ərazilərdə yaşayan icmaların sosial-iqtisadi vəziyyəti də təsirlənəcək. Bu səbəbdən, dağ çəmənliklərinin davamlı idarə olunması üçün iqlim göstəricilərinin daimi monitorinqi və müvafiq uyğunlaşma tədbirlərinin həyata keçirilməsi vacib sayılır.

Eyni zamanda, bəzi müasir tədqiqatlar dağ çəmən landşaftlarının “ekoloji göstərici” kimi dəyərləndirilməsinə səbəb olmuşdur. Bu landşaftlar iqlim dəyişikliklərinə qarşı ilkin reaksiya verən ekosistemlərdən biridir. Onların strukturundakı və tərkibindəki dəyişikliklər, ekoloji şəraitdə baş verən dəyişmələrin göstəricisi kimi çıxış edir. Məsələn, dağ çəmənliklərində bəzi növlərin itməyə başlaması və ya yeni növlərin peyda olması, iqlimdəki dəyişikliklərin birbaşa nəticəsi kimi qiymətləndirilir. Beləliklə, bu landşaftlar yalnız təbiətin gözəlliyi deyil, həm də elmi tədqiqat üçün mühüm bir mənbədir.

Dağ çəmənliklərində bitkilərin iqlimə uyğunlaşması çox spesifik şəkildə baş verir. Alp zonasında bitkilər adətən yastı, yerdən alçaq və sıx kök sistemə malik olurlar. Bu, soyuq havadan qorunmaq, torpaq eroziyasına davam gətirmək və nəm saxlamaq üçün vacibdir. Subalp zonasında isə bir qədər hündür, çiçəkli otlar üstünlük təşkil edir. Məsələn, primula, gentiana, ranunculus və alchemilla kimi növlər dağ çəmənlərinə xas növlərdir. Bu flora iqlimə qarşı həssas olduğuna görə, temperatur artdıqca və ya yağıntı azaldıqca, növ tərkibi dəyişməyə başlayır.

Yüksək dağlıq ərazilərdə bəzi çəmənliklər altında permafrost – yəni ilboyu donmuş torpaq qatı yerləşir. Bu təbəqə torpağın drenaj xüsusiyyətlərini dəyişir və suyun yuxarı qatlarda qalmasına səbəb olur. Nəticədə suya dözümlü və ya su sevən bitkilər belə ərazilərdə üstünlük təşkil edir. Lakin iqlim istiləşməsi nəticəsində bu donmuş torpaq qatı əriməyə başlayır və bu, torpaq strukturu və bitki örtüyündə ciddi dəyişikliklərə səbəb ola bilər.

Dağların günəşə baxan (cənub) və kölgədə qalan (şimal) yamaclarında iqlim şəraiti ciddi fərqlənir. Günəşə baxan yamaclarda çəmənliklər daha tez quruyur, bu isə daha quraqlığa davamlı növlərin üstünlük təşkil etməsinə səbəb olur. Kölgəli yamaclar isə rütubətli olur, burada sərin iqlimə uyğunlaşmış bitkilər daha geniş yayılır. Bu fərqlilik eyni dağ massivində landşaftın müxtəlifliyinə səbəb olur.

Son illərdə dağ çəmən landşaftları üzərində uzunmüddətli elmi müşahidələr aparılır. Bu müşahidələr çərçivəsində:

- Temperatur dəyişikliyi ilə növ müxtəlifliyi arasındakı əlaqə,
- Torpağın nəmlik səviyyəsi və yağıntı tezliyi,
- Bitki örtüyünün biomassa və məhsuldarlığı kimi göstəricilər izlənilir.

Bəzi ərazilərdə çəmənliklər 30 il əvvəlki vəziyyətlə müqayisədə ya daha hündürə çəkilib, ya da hissə-hissə kolluq və ya meşəliklə əvəzlənib. Bu da dəyişən iqlim şəraitinin landşaftlara real təsirini sübut edir.

NƏTİCƏ

Dağ çəmən landşaftlarının yaranması, inkişafı və saxlanması iqlim amilləri ilə sıx bağlıdır. İqlim dəyişkənliyi bu landşaftların həm strukturunu, həm də funksiyasını dəyişə bilər. Belə bir vəziyyətdə onların qorunması və ekoloji sabitliyinin təmin olunması üçün həm yerli, həm də global səviyyədə elmi və praktiki tədbirlərə ehtiyac var. Dağ çəmənlikləri yalnız torpaq və bitki örtüyü deyil, həm də iqlimin canlı göstəriciləridir və bu göstəricilərin diqqətlə izlənməsi gələcək ekoloji təhlükələrin qarşısını almaq baxımından olduqca vacibdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının fiziki coğrafiyası, I cild, Bakı 2014.
2. Əlizadə Ə.Ə. – Azərbaycan landşaftları – Bakı, 2014
3. Qarayev Ə.Ə. – Fiziki coğrafiyanın əsasları – Bakı, 2005
4. Rəhimov R.S. – Azərbaycan Respublikasının iqlimi – Bakı, 2006
5. Məmmədov M.H. – Dağ landşaftları və onların ekologiyası – Bakı, 2005
6. Kərimov T.H. – Ümumi landşaftşünaslıq – Bakı, 2005

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-31-34
УДК 681.518

ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

ТУРГУНОВ ТОЛИБЖОН ТУРСУНОВИЧ

доцент кафедры “Информационные системы и технологии”
Ташкентского государственного аграрного университета

Аннотация: в статье анализируется ряд нерешенных объективных и субъективных современных проблем и вопросов, таких как крайне высокая стоимость программно-аппаратных средств и технологий, не обеспечивающих достаточных возможностей для использования цифровых программных систем управления в агропромышленном комплексе, а также различия в технологиях возделывания продукции, обусловленные в основном неспособностью существующих информационных технологий решать вопросы, необходимые для цифрового управления отраслью, и кроме этого рассматриваются пути их преодоления.

Ключевые слова: цифровая экономика, система управления, инновации, программные средства, факторы, анализ, результат, эффективность, принятие решений.

APPLICATION OF DIGITAL CONTROL SYSTEMS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

TURGUNOV TOLIBZHON TURSUNOVICH

Annotation: The article analyzes a number of unresolved objective and subjective modern problems and issues, such as the extremely high cost of software and hardware and technologies that do not provide sufficient opportunities for the use of digital software control systems in the agro-industrial complex, as well as differences in cultivation technologies, mainly due to the inability of existing information technologies to solve issues necessary for digital management of the industry, and in addition, ways to overcome them are considered.

Key words: digital economy, management system, innovation, software, factors, analysis, result, efficiency, decision making.

ВВЕДЕНИЕ.

Стратегия развития Республики Узбекистан до 2035 года предусматривает дальнейшее развитие зеленой экономики, укрепление макроэкономической стабильности, направленной на либерализацию и цифровизацию, а также вхождение страны в число 50 наиболее экономически развитых стран мира. В полной мере отражены основные проблемные области, такие как реформа государственного управления, экономическое и социальное развитие, поддержка инноваций и цифровых технологий.

В настоящее время в нашей стране достигнута сбалансированность в экономической и социальной сферах, наблюдается бурное развитие за счет модернизации и диверсификации, ускоренное использование цифровых инновационных технологий, созданы новые современные предприятия, выпускающие цифровые инструменты, телекоммуникационное оборудование, компьютерную технику и мобильные телефоны, широкий спектр товаров бытовой электроники, модернизируются и технологически обновляются практически все отрасли нашей экономики. Вместе с тем, все это — первые шаги в системе масштабных мер, которые нам необходимо реализовать в ближайшие годы по внедрению цифровых систем управления, и эти работы необходимо последовательно продолжать на перспективе.

Как известно, внедрение цифровых систем управления в агропромышленном комплексе требует комплексного подхода, включающего в себя не только техническую реализацию, но и подготовку кадров, изменение бизнес-процессов и развитие инфраструктуры.

Разделение труда осуществляется в результате организационной, техни-ческой, технологической, экономической и социальной взаимосвязи, то есть интеграции отраслей агропромышленного комплекса республики. Это направ-лено на обеспечение эффективного использования всех ресурсов, имеющихся в распоряжении агропромышленного комплекса, включая ограниченные, развитие техники и технологий, механизацию, автоматизацию, электрифика-цию, компьютеризацию и оцифровку производственных процессов, а также улучшение управления сетями за счет этих инновационных технологий. Их реализация на необходимом уровне позволит увеличить производство востре-бованных, конкурентоспособных продуктов питания и товаров народного потребления. Кроме того, в результате их качественной и удобной доставки потребителям будет обеспечено население данной продукцией, увеличится уровень экспорта продукции, увеличится прибыль отраслей, входящих в комплекс, и как следствие, повысится экономическая эффективность АПК.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цифровые системы управления позволяют оптимизировать процессы агропромышленного комплекса, увеличивая эффективность и рентабельность. Они автоматизируют управление производством, мониторинг культур, оптимизацию логистики и многое другое. Преимущества применения цифровых систем управления в агропромышленном комплексе является улучшение управления производством, увеличение производительности труда, сокращение затрат, улучшение качества продукции и логистики, повышение безопасности, усиление контроля и мониторинга всех процессов в АПК.

Нам известно, мониторинг почвенного состава, влажности, температуры и других параметров, автоматизация орошения и удобрений, предсказание урожайности, оптимизация посевов, прогнозирование погоды и других факторов, автоматизация процессов сортировки и упаковывания продукции, автоматизация процессов уборки урожая, переработки, транспортировки и других процессов с помощью роботов и других автоматизированных систем, использование геоинформационные системы ГИС для планирования посевов, оптимизации землепользования и анализа пространственных данных, а также создание онлайн-площадок для взаимодействия между производителями, поставщиками и потребителями являются примерами применения.

Как известно, цифровизация информационных процессов напрямую связана с внедрением новых инновационных технологий и вычислительной техники, созданием на ее основе цифровых систем сбора, хранения, обработки и передачи данных.

Одной из актуальных проблем агропромышленного комплекса является низкая скорость и эффективность принятия управленческих решений из-за недостаточного использования новых инновационных информационных технологий и систем на селе, недостаточного развития интеллектуальной и культурной среды.

В силу ряда объективных причин зарубежные программные средства управления сельскохозяйственным производством достаточно сложно исполь-зовать в наших условиях. Чрезвычайно высокая стоимость программного и аппаратного обеспечения, а также различия в технологиях выращивания сельскохозяйственных культур во многом не позволяют существующим информационным технологиям решать задачи, необходимые для цифрового управления сектором растениеводства. Поэтому возникает необходимость в разработке цифровизированной системы управления сельскохозяйственным производством на основе геоинформационных систем (ГИС). На этой основе предлагается разработать цифровые аппаратно-программные средства, которые будут собирать и использовать данные о земельных участках, землепользо-вателях, жилищном фонде и сооружениях.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследования показывают, что на основе системы управления сельскохозяйственным производством посредством цифровых технологий, то есть «умных устройств», наблюдается достаточный рост производительности за счет текущего мониторинга сельскохозяйственного производства, контроля агроэкологических характеристик почвы, оптимизации технических возможностей хозяйства, эксплуатационных затрат, сокращения количества используемых семян, агрохимикатов, удобрений и воды при фиксированном уровне потребления. Кроме этого, точное земледелие также подразумевает использование двойной обработки почвы или густоты посадки растений на поле, а также стратифицированную посадку и применение химикатов, за исключением параллельного вождения сельскохозяйственной техники с использованием GPS-навигации..

В процессе цифровых систем управления работа ведется с учетом практических мер, в зависимости от планируемых мероприятий и внешних факторов, влияющих на экономику. Путем расчета плановых и фактически выполненных мероприятий анализируется производственная деятельность сельскохозяйственного предприятия и принимаются оперативные решения. Обработка и анализ информации предполагает оценку показателей экономической эффективности и возможных агроэкологических последствий планируемых и фактически реализуемых мероприятий.

Как показали исследования, основными задачами, решаемые в автоматизированной системе управления программным обеспечением являются:

- ✓ проведение текущего мониторинга сельскохозяйственных угодий, прогнозирование урожайности в зависимости от элементов питания и расчет потребности вида сельскохозяйственной культуры в элементах питания в зависимости от планируемой урожайности,
- ✓ расчет потребности в химических мелиорантах, автоматическое составление технологических карт, получение итоговых данных по пахотным землям и хозяйствам,
- ✓ расчет баланса гумуса и элементов питания по пашне и хозяйствам,
- ✓ автоматическое составление табеля учета механизатора с учетом затрат труда,
- ✓ автоматический учет сельскохозяйственной техники и оборудования для определения экономических показателей.

В результате появится возможность анализировать плановые и фактические затраты на каждом этапе производства продукции. При обнаружении разницы или отклонения программа позволяет немедленно выявить причины, принять соответствующие решения и контролировать себестоимость продукта.

Кроме того, автоматизированная система управления программным обеспечением позволяет осуществлять мониторинг текущих операций на основе цифровых технологий, а именно, использование сельскохозяйственной техники с помощью спутниковых навигационных систем и датчиков, снижать расход топлива, а также оптимизировать маршрут и нагрузку обслуживающего персонала. В результате на основе обобщенных данных проводится агротехнический и экономический анализ производственной деятельности, принимаются решения по устранению или снижению влияния факторов, препятствующих развитию хозяйства, и эффективному использованию ресурсов.

Сбор первичных данных и внедрение системы работы в информационной системе на основе инновационных цифровых технологий позволит обеспечить оперативную работу с унифицированными документами даже в отдаленных районах, ускорить подготовку решений и облегчить контроль за их исполнением, а это позволит создать информационно-консультативные и аналитические системы, получать категоризированную информацию из оцифрованной информационной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует отметить, что программно - алгоритмическая система управления на основе цифровых технологий позволяет автоматизировать и интенсифицировать сельскохозяйственное производство, принимать оптимальные управленческие решения на

основе пространственного анализа агротехнических, агроэкологических и экономических условий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Абдуллаев О.М и др. Цифровая экономика, “LESSON PRESS” MCHJ, 2020. 688 с.
2. Алимов Р. Х., Ходиев Б.Й., Алимов К. “Информационные системы и технологии в национальной экономике”, Т.: 2004 г
3. Добрикин А.П. Цифровая экономика–различные пути к эффективному применению технологий (BIM, Smart, BIG DATA и другие М.: 2016 г.
4. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по развитию цифровой экономики в Республике Узбекистан», Национальная база данных законодательных документов, 04.07.2018.
5. Ли М.Р. Цифровизация сельского хозяйства республики Узбекистан: фактор повышения его конкурентоспособности “Innovations in Science and Technologies” scientific electronic journal, № 8, DECEMBER, 2024
6. Соргутов И.В. Цифровизация отдельных направлений деятельности предприятий АПК в рамках конкурентной системы управления, М., 2022
7. Григорьев В.В. и др. Цифровые системы управления: Учебное пособие. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-35-39

УДК:619. 616. 929.1 (574)

BIOLOGICAL PROPERTIES OF CULTURES THE SALMONELLA ISOLATED FROM SICK AND DEAD POULTRY

BULEGENOVA MADINA DZHUMAGULOVNA

Master of veterinary science, assistant at the department microbiology, virology and immynology Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan

BIYASHEV BIRZHAN KADYROVICH

doctor of veterinary science, professor at the department microbiology, virology and immynology Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan

SARYBAEVA DINARA AMANGELDIEVNA

PhD, ass. professor at the department microbiology, virology and immynology Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan

Annotation. *There are presented identification of Salmonella cultures isolated from sick and dead poultry.*

Keyword. *culture, morphological, cultural, antigenic properties, pathogenicity*

Introduction. Numerous scientific publications of recent years indicate that the characteristic feature of modern infectious pathology of young animals is the steady growth of intestinal infections, the causative agents of which are opportunistic bacteria.

These microorganisms widely distributes in farm and has a large range of virulence (enterotoxigenicity, adhesiveness, hemolytic activity, antibiotic resistance). The intestines of warm-blooded animals is the main biotope of conditionally pathogenic bacterias of *Escherichia*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Peptococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Bacteroides*, *Yersinia*, *Ervinia*, *Salmonella*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* genes. Practice shows that the complex of technological, zoohygienic, veterinary and sanitary methods for raising young animals do not allow maintaining a high level quality of resistance to bacterial infections caused by conditionally pathogenic microflora. Using antibiotics for profelaction and treating gastrointestinal diseases becomes less and less effective.

Not accidentally, diseases of newborn young, accompanied by diarrheal syndrome, stays the most difficult problem of veterinary medicine.

Materials and methods. Modern certified and standardized biochemical, microbiological, molecular biological studies were used during the job.

The morphological, cultural, and biochemical properties of the cultures were studied according to generally accepted schemes (N.I. Rozanov, 1952).

The identification of selected cultures was conducted by determinant of Bergie. During the experiments, laboratory animals and chickens were used for studying pathogenicity of cultures, isolated from dead, sick and healthy birds. Standard methods of finding averages and their mean errors will be used for mathematical processing of results.

The results of survey. As a result of bacteriological survey, we isolated 659 cultures from domestic birds, of which 333 were Salmonella cultures (50.2%), 210 Escherichia (31.9%), Klebsiella 24 (3.6%), Streptococcus - 36 (5.4%) and staphylococcus - 58 (8.9%). Survey of the morphological, tinctorial, cultural and biochemical properties of 331 cultures isolated from birds were typical for the Salmonella genus. For serological identification of isolated cultures used common and monoreceptor agglutinating sera (O and H).

The use of serological methods (TPHA and RPL with a puller antigen) made it possible to judge the extent of the circulation of pathogenic bacteria among chickens.

Serovars	Chickens			Ducks			Geese			Somatic antigen
	From sick	From dead	From the feces	From sick	From dead	From the feces	From sick	From dead	From the feces	
S.typhimurium	16	15	2	3	10	1	4	1	1	1,4,5,12
S.heidilberg	1			1	1					4,5,12
S.dublin	5	4		1	2		1		1	1,9,12
S.enteritidis	14	16	3	13	12	3	9	2	1	1,9,12
S.gallinarum	29	39	4	19	16	2	21	6	2	-
S.anatum	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3,10
Result	65	74	9	38	42	6	35	23	5	331

When identifying 268 cultures isolated from chickens, ducks, geese and turkeys, it was established that 150 (45.8%) cultures belong to *S.gallinarum*, 80 (24.4%) - to *S.enteritidis*. It should be noted that *S. typhimurium* stands out from almost all of the studied materials taken from birds and is 19.1% (Table 1). In order to establish the etiological role of isolated cultures of salmonella from birds, their pathogenicity was studied in an experiment on white mice and chickens. Based on the study of the morphological, biochemical, and antigenic properties of the isolated cultures, *Salmonella* strains isolated from dead birds were selected: *S. typhimurium*, *S.enteritidis*, *S. gallinarum* (3 strains from each salmonella serotype). White mice were infected intraperitoneally with *Salmonella* strains in various doses of colony forming units (CFU).

The results were evaluated by the survival of experimental animals (Table 2). The investigated strains of *S. typhimurium*, *S.enteritidis*, *S. gallinarum*, isolated from birds caused 100% death of experimental animals at a dose of 103 CFU and higher. In all experiments, bacteriological examination of the pathological material from dead animals was carried out. Contagious cultures were constantly identified.

For the complete reliability of the etiological role of the studied *Salmonella* cultures, we tested the virulence of the strains *S. typhimurium* 22, *S. gallinarum* 35, *S. enteritidis* 62, as the most virulent in the experiment on laboratory animals, in the experiment on chickens. All experimental chickens were one month old. As a control method, we took in the experiment standard virulent strains of *S. typhimurium* 371, *S.gallinarum* 81, *S.enteritidis* 51, taken from VGNKI (Moscow). Experimental chickens were infected subcutaneously with daily agar culture in appropriate doses. Experimental animals mostly died on the 6-12 day after infection with obvious signs of salmonellosis (Table 3).

In all experiments, bacteriological examination of materials from dead experimental chickens was carried out. Our studies showed that the studied strains retained the typical morphological, tinctorial, cultural, biochemical, antigenic and pathogenic properties specific to the corresponding *Salmonella* serotype.

Table1. *Salmonella* serotypes isolated from domestic birds.

Table2- Virulence of *Salmonella* strains isolated from birds in the experiment on white mice.

№ п/п	Name of cultures	Number of animals	Infective dose (CFU)	Contamination method	Result		
					dead	survive	% the survival

1	S.typhimurium- 4	20	10^3	Into the peritoneum	14	6	30
	-/-	20	10^4	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
2	S.typhimurium-18	20	10^3	-/-	16	4	20
	-/-	20	10^4	-/-	18	2	10
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
3	S.typhimurium-22	20	10^3	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^4	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
1	S.gallinarum -35	20	10^3	Into the peritoneum	20	-	-
	-/-	20	10^4	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
2	S.gallinarum -46	20	10^3	-/-	18	2	10
	-/-	20	10^4	-/-	18	2	10
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
3	S.gallinarum -54	20	10^3	-/-	16	4	20
	-/-	20	10^4	-/-	17	3	15
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
1	S.enteritidis -62	20	10^3	Into the peritoneum	20	-	-
	-/-	20	10^4	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
2	S.enteritidis -80	20	10^3	-/-	17	3	15
	-/-	20	10^4	-/-	18	2	10
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
3	S.enteritidis -91	20	10^3	-/-	17	3	15
	-/-	20	10^4	-/-	17	3	15
	-/-	20	10^5	-/-	20	-	-
	-/-	20	10^6	-/-	20	-	-
Note. Observation period 15 days.							

Table 3. The test of the virulence strains S.gallinarum 35, S.enteritidis 62, S. typhimurium 22 in experience on chicks

Name of strains				Result
-----------------	--	--	--	--------

	Number of animals	Infective dose (CFU)	Contamination method	dead	survive	% Survival
S.gallinarum35	20	5x10 ⁸	Into the	19	1	5
	20	10 ⁹	peritoneum	20	-	-
	20	1,5x10 ⁹	-//-	20	-	-
	20	2x10 ⁹	-//-	20	-	-
			-//-			Died on the 8-9 days
S.gallinarum 81 (control strain)	20	5x10 ⁸	Into the	18	2	10
	20	10 ⁹	peritoneum	20	-	-
	20	1,5x10 ⁹	-//-	20	-	-
	20	2x10 ⁹	-//-	20	-	-
			-//-			Died on the 8-9 days
S.enteritidis62	20	5x10 ⁸	Into the	19	1	5
	20	10 ⁹	peritoneum-	20	-	-
	20	1,5x10 ⁹	//-	20	-	-
	20	2x10 ⁹	-//-	20	-	-
			-//-			Died on the 9-10 days
S.enteritidis 51 (control strain)	20	5x10 ⁸	Into the	19	1	5
	20	10 ⁹	peritoneum-	20	-	-
	20	1,5x10 ⁹	//-	20	-	-
	20	2x10 ⁹	-//-	20	-	-
			-//-			Died on the 9-10 days
S. typhimurium22	20	5x10 ⁸	Into the	20	-	-
	20	10 ⁹	peritoneum-	20	-	-
	20	1,5x10 ⁹	//-	20	-	-
	20	2x10 ⁹	-//-	20	-	-
			-//-			Died on the 5-6 days
S. typhimurium 371 (control strain)	20	5x10 ⁸	Into the	20	-	-
	20	10 ⁹	peritoneum-	20	-	-
	20	1,5x10 ⁹	//-	20	-	-
	20	2x10 ⁹	-//-	20	-	-
			-//-			Died on the 6-8 days
Observation period 20 days.						

REFERENCES

1. Vihan, V.S.; Singh, N. Epidemiological and clinicopathological studies on colibacillosis in kids. Indian J. anim. Sc. 1988, 58, 2: 233-236 (англ.) П-23347.
2. Tzipori S.A. A comparative study on important pathogeuscomsing diarrhea in calves and piglets // Infectious diarrhea in the young. –2011.-Vol.3.- P. 361-371.
3. Kulikovskii A.V., Panin.N., Sosnina V. V. Toxigenic Ricky I-the actual problem of veterinary medicine and medicine. - Wind ptria, 1997. No. 3. P. 27-27.
4. ILSI Europe Report Series. Approach to the control of Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC). //2001, 35p.
5. Bulletin of the who programme for surveillance and control of foodborne infections and intoxications in Europe, N79, March 2004 \Federal Institute for risk assessment, Berlin.
6. Жасбылим А., Сарыбаева Д., Булегенова М., Құлпыбай Е., Этиологическая роль культур сальмонелл выделенных от павших, больных и здоровых сельскохозяйственных птиц. X Международной научно-практической интернет- конференции «Проблемы и перспективы развития современной науки в странах Европы и Азии» Украина «Переяслав Хмельницкий» 2018г, стр 6-9. <http://conferences.neasmo.org.ua/ru/art/4598>.
7. M.D. Bulegenova, K.B. Biyashev, B.K. Biyashev, Z.S. Kirkimbayeva, S.E. Ermagambetova. The prevalence of pathogens of intestinal zoonoses in animals and in environmental object/ Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 10(9), с. 2373-2375, 2018/ <https://www.jpsr.pharmainfo.in/issue.php?page=109#>

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-40-43

УДК 631.54

БИОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПОБЕГОВ ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ В СВЯЗИ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СБОРОМ ЛИСТЬЕВ

ДЖИНЧАРАДЗЕ НАТАЛЬЯ

Академический доктор аграрных наук, Государственный университет Акакия
Церетели, Кутаиси, Грузия.

ЛУХУМИ ЧЕЛИДЗЕ

Академический доктор технических наук, Государственный университет Акакия
Церетели, Кутаиси, Грузия.

Аннотация - В работе представлено вопрос влияния механического сбора чайного листа на характер формирования почек кустов, о различной степени повреждения вегетативных частей растений рабочими органами машины и их способности к восстановлению.

Ключевые слова: куст чая, рост побегов чая, вегетативные части растений.

THE BIOLOGY OF SHOOT FORMATION IN TEA PLANTS IN RELATION TO MECHANICAL LEAF HARVESTING

NATALIA JINCHARADZE

Doctor of Agricultural Sciences, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

LUKHUM CHELIDZE

Doctor of Agricultural Sciences, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

Abstract. The paper presents an analysis of the impact of mechanical tea leaf harvesting on the formation of buds on tea bushes. It examines the varying degrees of damage to the vegetative parts of the plants caused by the working elements of the machine and evaluates their ability to regenerate. Particular attention is given to the influence of mechanical stress on subsequent shoot growth and the overall condition of the tea bushes.

Keywords: tea bush, shoot growth, vegetative plant parts, mechanical harvesting, plant regeneration.

Сбор чайных листьев — очень сложный и ответственный процесс. Сложность его заключается в том, что для сбора потенциально большой массы ягод необходимо проводить своевременные многократные сборы на больших площадях в течение всего вегетационного периода. Несвоевременный сбор снижает урожайность и ухудшает качество собранных листьев.

Известно, что листовая часть чайного куста состоит не только из молодых нежных побегов, но и из старых листьев, что еще больше затрудняет механический сбор. Сбор листьев в этом состоянии следует проводить только выборочно, в виде почек, находящихся на пике своей зрелости.

В производстве используются две мобильные чаеуборочные машины: „Сакартвело,, и 4А-900/650 для сбора высококачественных чайных листьев с чайных плантаций. Первый из них работает по принципу выборочного сбора (срезания), а второй - выборочного срезания в зависимости от высоты побегов.

Целью нашего исследования было изучение влияния механизированной уборки на способность куста давать побеги.

Характер побегообразования по месяцам при ручном и механизированном вариантах уборки (средние за 3 года данные по побегам на 1 м² поверхности растения) данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характер побегообразования по месяцам при ручном и механизированном вариантах уборки (средние за 3 года данные по побегам на 1 м² поверхности растения)

Мая		Июнь		Июль		Август		Сентябр		Октябрь	
число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
Ручной сбор (контроль)											
134	14,17	451	47,67	135	14,47	189	19,98	37	3,92	946	100
134	16,65	291	35,88	204	25,13	85	10,48	125	11,84	840	100
144	29,94	31	6,45	160	33,27	61	12,68	85	17,67	481	100
4А-900/650											
160	26,49	123	20,36	92	15,24	153	25,34	76	12,59	604	100
-	-	166	34,59	160	33,33	89	18,54	65	13,54	480	100
139	25,14	36	6,51	198	35,8	87	15,73	93	16,81	553	100
" Сакартвело "											
135	23,65	88	15,41	71	12,43	193	33,8	74	14,71	561	100
-	-	78	17,93	149	34,25	130	29,89	78	17,93	435	100
61	16,49	29	7,84	137	37,03	78	21,05	65	17,57	370	100

Как видно из трехлетних средних данных о количестве побегов (таблица 1), в большинстве случаев наибольшее количество побегов приходится на первую половину сезона, с последующим постепенным ослаблением вегетативной активности. По сравнению с ручным сбором, при машинном сборе важнее обеспечить относительно равномерное поступление побегов для сбора в течение всего сезона.

В первый год наблюдений показатели варианта ручного сбора довольно значительно превысили показатели вариантов машинного, что особенно было заметно в первой половине сезона.

Установлено, что при механизированной уборке на стеблях остается 3 и более листьев, вместо 1-2, требуемых агротехническими нормами. Это оказывает негативное влияние на общее будущее, но эти оставшиеся листья принимают очень активное участие в жизни растений, поскольку эти оставшиеся листья принимают более активное участие в процессе размножения, с возрастом (до определенного предела) процесс фотосинтеза в них становится все более интенсивным, что способствует накоплению необходимых пластических веществ.

При механизированной уборке вегетативные части растений повреждаются рабочими лезвиями машины (таблица 2).

Таблица 2

Влияние способов сбора на величину площади восстановления листьев (среднее из 4 повторений, учетная площадь 1 м²)

Вариант	Площадь листа, см ²	%- по сравнению с контролем
Ручной сбор (контроль)	67080,9	100
Сбор урожая машиной "Сакартвело "	78599,6	117,1

Сбор урожая машиной 4 А-900/650	61342,4	91,4
---	---------	------

Как видно из таблицы, площадь листовой поверхности при сборе с помощью машины **"Сакартвело"** превышает показатели по сравнению ручного варианта сбора на 17%. Это различие обусловлено листьями, которые машина по той или иной причине оставила на поверхности куста. Можно предположить, что машина **"Сакартвело"** способствует повышению урожайности в долгосрочной перспективе. При уборке урожая агрегатом 4А-90/650 показатели были несколько ниже контроля (на 8,6 %).

Результаты наблюдений за работой машины показали, что удаление почек с побегов отрицательно влияет на скорость роста последующих побегов.

Механизация процесса сбора осложняется неравномерными побегами на кустах -разной степенью побегов: высота одной части побегов колеблется в пределах 13–17 см, а другой - всего 4–5 см. В этих условиях во время сбора рабочие органы чаеуборочной машины повреждают отдельные листья, побеги, листочки и почки. Тем временем, характер этих повреждений может быть различным.

При сборе листьев машиной **"Сакартвело"** были выявлены следующие виды повреждений: от незначительных повреждений листовой пластины - до сильных, с обрывом главной жилки листа в нескольких местах, На побегах и ребрах также наблюдаются случаи мелкого точечного гниения в нескольких местах перед поломкой, а также случаи отрыва почек и листьев от стеблей или полного усыхания сломанных побегов. При уборке урожая машиной 4А-900/650 характерно частичное повреждение почек, листьев и стеблей побегов, а в некоторых случаях ветви остаются без листьев.

Все виды повреждений по характеру подразделяются на состояния: слабые, средние и сильные. Для листьев: 1) слабые - в виде светло-коричневых, едва заметных точек на листовой пластинке, главная жилка цела или слабо поражена; 2) При среднем освещении видны коричневые пятна и незначительные неровности листовой пластинки, главная жилка повреждена в нескольких местах; 3) Сильный - листовая пластинка разорвана в нескольких местах и частично засохла.

Для побегов: 1) Слабое - небольшое коричневое сморщивание на поверхности стебля побега; 2) Средняя - закупорки относительно большие и серьезные; у некоторых растений внешние слои коры стебля оторваны, раны коричневато-серые; 3) Трудный -порван в нескольких местах, внешние слои коры сломаны, стебель ветки сломан и т. д.

Примечательно, что в дальнейшем, благодаря улучшению ухода за насаждениями, совершенствованию конструкции машин и их рабочих органов, количество травм сократилось, хотя общая повреждаемость побегов при машинной уборке почти в 2–3 раза больше, чем при ручной.

Относительно более высокий процент повреждения веток наблюдается при уборке машиной **"Сакартвело"**. Также было установлено, что машина 4А-900/650 значительно повреждает ребра, чем побеги, в то время как машина **"Сакартвело"** повреждает побеги, ребра и листья почти в равной степени.

В результате исследований установлено, что клетки, расположенные ниже места повреждения чайного листа, проявляют активность и под воздействием биологически активных веществ начинают интенсивно делиться, образуя перегородки. Эти наросты выполняют защитную функцию и изолируют поврежденные участки от остальных тканей, позволяя восстановить целостность органа.

Повреждение изучаемых вегетативных органов приводило не только к образованию каллуса, но и к усилению дифференцировки тканей. Анатомические исследования поврежденных органов показали, что растение обладает более сильной регенеративной способностью на ранних стадиях развития побегов и листьев, чем на более поздних стадиях. Длительные интервалы между механизированной уборкой позволяют растению частично восстановить поврежденные органы.

С целью определения динамики частичного восстановления поврежденных органов нами изучена биология побегообразования на кустах чая, поврежденных техникой.

Подводя итоги по общему количеству новых нежных побегов, полученных после механизированной уборки, на варианте „Сакарт Вело„ на 240 ребрах образовалось 377 побегов, а на варианте А4-900/650 - 208 и 526 соответственно. Увеличение количества побегов во втором случае следует объяснить более частой сборкой.

При слишком ранней или слишком поздней уборке урожая увеличивается повреждение побегов и снижается урожайность. По нашим наблюдениям, наименьший процент поврежденных побегов и ребер наблюдался при сборе нормальных нежных побегов. При механизированной уборке переросших, грубых и тусклых побегов количество поврежденных листьев резко увеличивается.

Для оценки общего состояния растений по способам уборки учитывалось общее количество собранных и неубранных почек. При сборе с помощью машины „Сакартвело„, наблюдается тенденция увеличения общего количества почек на 2,8% (по сравнению с ручным сбором); В случае уборочной машины А4-900/650 показатель на 4,9% ниже контроля.

Изучение влияния механизированного сбора на развитие однолетних побегов, почек и листьев показало, что при соблюдении технологического режима механизированной сборки чайного листа не оказывает отрицательного влияния на жизнеспособность чайного растения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрахимова, Й. Р., & Цветкова, Ю. А. (2007). Стресс-индуцированные изменения содержания антиоксидантов в листьях растений разных видов. *Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки*, 149(2), 75-83.
2. Белоус, О. Г., & Притула, З. В. (2010). Показатели урожайности растений чая при внесении микроэлементов. *Субтропическое и южное садоводство России*, (43-1), 76-82.
3. Джинчарадзе, Д. Н. (2018). Разработка агромероприятий по регенерации переросших чайных насаждений. *ADAU-nun ELMĠ ƏSƏRLƏRG*, 26.
4. Джинчарадзе Н. (2021). "Восстановление заброшенных чайных плантаций и дальнейшая переработка агротехники на примере Имеретинской области" монография – Кутаиси, 181 с.
5. Лошкарёва, С. В. (2017). Морфобиологическая оценка сортообразцов чая во влажных субтропиках России. *Новые технологии*, (4), 113-118.
6. Лошкарёва, С. В. (2016). Биологический потенциал сортоформ чая (*camelliasinensis* (L.) O. Kuntze) и пути его реализации. *Новые технологии*, (3), 118-125.
7. Туов, М. Т., Рындин, А. В., & Лошкарева, С. В. (2007). Современные тенденции в селекции чая. *Субтропическое и декоративное садоводство*, (40), 278-290.
8. Микаберидзе, М. Ш. (2010). "Завяливание чайного листа инфракрасными лучами." Монография. Издательство - Государственный Университет Акакия Церетели, г. Кутаиси: 120 с. <https://or-cid.org/0009-0009-5337-4691>;
9. Микаберидзе, М. Ш. (2012). "Основные особенности пищевых продуктов и сырья." Справочник. Издательство-Государственный Университет Акакия Церетели. г. Кутаиси: 50 с. <https://or-cid.org/0009-0009-5337-4691>;
10. Микаберидзе, М. Ш. (2020). Основы проектирования предприятий по переработке агросырья. Учебник. Издательство - ООО "МБМ Полиграф". Кутаиси: 272 с. <https://or-cid.org/0009-0009-5337-4691>.
11. Микаберидзе, М. Ш., & Микаберидзе, Ш. Н. (2002). Совершенствование процесса завяливания чайного листа в поле инфракрасных лучей. *Хранение и переработка сельхозсырья*, (11), 36.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-44-47

УДК 621.643.662.69.004.28

**DEFINITION OF FALL OF TEMPERATURE HIDROFORMATIONS GASES BY
DATA ABOUT FALL OF TEMPERATURE OF FREEZING OF WATER**

YUSİFOV ELKHAN ALİYUSİF

ass. prof. at the Azerbaijan University of Architecture and Construction,
Baku, Azerbaijan

GULIEV JAMIL TAHIR

head teacher at the Azerbaijan University of Architecture and Construction,
Baku, Azerbaijan

YUSİFOVA ESMİRA ASLAN

Lecturer at the “Construction College” under the Azerbaijan University of Architecture and
Construction. Baku, Azerbaijan

YUSİFOVA AYTEN ELKHAN

Lecturer at the “Construction College” under the Azerbaijan University of Architecture and
Construction. Baku, Azerbaijan

Аннотация. Оценка эффективности ингибиторов гидратообразования является важной задачей в нефтегазовой промышленности, особенно при эксплуатации месторождений в условиях низких температур. Настоящая работа демонстрирует, что понижение температуры замерзания водных растворов может служить индикатором снижения температуры образования газовых гидратов. Установлено, что существует корреляция между этими величинами, позволяющая с точностью до 15% прогнозировать температуру гидратообразования на основе данных о температуре замерзания раствора. Благодаря своей простоте и высокой скорости проведения, данный подход может быть применён в качестве экспресс-метода предварительной оценки эффективности новых химических реагентов, используемых в качестве ингибиторов гидратообразования в промышленных условиях. Метод особенно полезен на ранних стадиях исследований и при необходимости оперативного подбора состава реагента.

Ключевые слова: газовые гидраты, ингибиторы гидратообразования, температура замерзания, экспресс-метод, промышленные условия, реагенты, термодинамическое ингибирование.

Abstract. Evaluation of hydrate inhibitors efficiency is an important task in the oil and gas industry, especially when operating fields at low temperatures. This work demonstrates that a decrease in the freezing point of aqueous solutions can serve as an indicator of a decrease in the temperature of gas hydrate formation. It has been established that there is a correlation between these values, which allows predicting the hydrate formation temperature with an accuracy of 15% based on the solution freezing point data. Due to its simplicity and high speed, this approach can be used as an express method for preliminary evaluation of the efficiency of new chemical reagents used as hydrate inhibitors in field conditions. The method is especially useful in the early stages of research and when it is necessary to promptly select a reagent composition. **Keywords:** gas hydrates, hydrate inhibitors, freezing point, express method, field conditions, reagents, thermodynamic inhibition

Key words: gas hydrates, hydrate formation inhibitors, freezing temperature, express method, field conditions, reagents, thermodynamic inhibition.

Introduction. Freezing (melting) temperature is one of the most important properties of water, easily determined experimentally. Here fore, establishing a connection between a decrease in the temperature of gas hydrate formation and a decrease in the freezing temperature of water is of great practical importance [1]. In addition, the solution to this problem also has theoretical significance, since there is a certain analogy between the processes of ice and hydrate formation.

According to the autoadsorption model related to the formation of hydrates, on the free surface of liquid water - the monolayer, there are two types of gaps, small and large, during the contact of this surface with gas molecules, the latter are autoadsorbed by these gaps and thus, as a result, the monolayer turns into a crystal - hydrate.

This mechanism gives reason to say that when water is mixed with the inhibitor, those spaces in the monolayer are occupied by the molecules of the inhibitor, thus preventing the formation of hydration. In addition, as a result of dissolving the inhibitor in water, the energy level of the monolayer also decreases, which does not allow the dissolution of the hydrogen bonding forces between the water molecules that make up the structure of the monolayer, in other words, the monolayer it is not possible to increase the size of the entrances for the entry of gas molecules into the gaps, and this can be considered one of the reasons preventing the formation of moisture to a certain extent.

Thus, the mechanism of preventing the formation of hydration of inhibitors can be explained by the fact that their molecules occupy the gaps of the monolayer on the free surface of water.

The thermal effects of the formation of moisture are used to solve many problems in the fight against them. However, in the complete solution of this issue, there are still many dark points and they need to be clarified. For example, until now, no theory has been proposed to connect the heat of formation of water with the laws of surface energy of liquids. However, such a connection could provide an opportunity to more accurately calculate the thermal effects of hydration. On the other hand, this issue is interesting because the formation of gases occurs at the gas-water contact line.

It is natural that the occupation of monolayer spaces by molecules of inhibitors depends on many factors, including thermodynamic conditions of the system (pressure and temperature), properties of inhibitors, its hardness in water, etc. dear.

As a rule, various inhibitors (mainly methanol and DEG) are used to prevent the formation of hydrates in oil and gas extraction. In the main gas pipelines, in order to ensure the normal flow of gases (before moisture needs arise), they are dried from moisture by various methods.

The prevention of water formation depends on the temperature at which water is formed at a given pressure. The main problem that is faced nowadays is that the storage of gases and their care facilities, etc. Avoid the formation of moisture in extremely low temperature conditions. In other words, the effect of the reagents should be such that with their help, the temperature of the formation of moisture at the given pressure of the gas is lower than the real minimum temperature of the gas under those conditions.

Unlike methanol, diethylene glycol (DEG) is used both as an absorbent and as an inhibitor to fight against moisture in gas treatment facilities. Among the problems of DEG, its formation of emulsion with gas condensate, its solution in condensate, its regeneration problems, etc. they show.

But in different countries, it is also known that different inhibitors are used along with methanol and DEG. For example, there were attempts to use sludge water with a high mineral level as an inhibitor. A mixture of sludge water and methanol was also used in water control. But the most widely used salt in the fight against hydrants is ЖаЖ_{12} . This inhibitor is included in the methodology of using inhibitors, along with widely used inhibitors such as methanol and DEG.

The solutions to the problem can be presented as follows:

$$N_u = \Delta T_3 \frac{L_{\text{пл}}}{RT_{\text{пл}}^2} \quad (1)$$

Having solved the equation, we get:

$$\Delta T = \Delta T_3 \left(\frac{T_0^2}{T_{nl}^2} \cdot \frac{n_{H_2O \cdot T_0} \cdot L_{nl}}{\Delta H_{T_0}} \right) \quad (2)$$

This, formula (2) connects the decrease in the temperature of hydrate formation with the decrease in the freezing temperature of water.

Calculations show that the expression taken in brackets on the right side of equation (2) can be taken as a constant value equal to 0,5. Then formula (2) can be presented in a more simplified form [2]:

$$\Delta T = 0,5 \cdot \Delta T_3 \quad (3)$$

It follows from formula (3) that the value of the decrease in the hydrate formation temperature corresponds to half the value of the decrease in the freezing temperature of water [3, 4, and 5]. Special experiments were conducted to verify this result. The experimental technique was as follows. The solutions under study with different freezing temperatures were loaded into the experimental setup. Then, a natural gas pressure of 5,5 MPa was created in the hydrate chamber, the cooling system (cooling rate 1, 0 °C/hour) and mixing were turned on, and visual observations of hydrate formation were conducted. The appearance of the first hydrate crystals was taken as the hydrate formation temperature. The reading of the standard OM-300 pressure gauge at 6, 0 MPa (accuracy class 0, 35) at the moment of the onset of hydrate formation was taken as the hydrate formation pressure. The freezing temperature of the solutions was determined with an accuracy of 0,1 °C using a mercury thermometer, and the temperature of their hydrate formation was determined using a platinum thermocouple (freezing accuracy of 0,2 °C). Similarly, in the presence of distilled water, the temperature of gas hydrate formation was determined, which at 5,5 MPa was 282,10 K. The accuracy of the experiments was 15%.

The results obtained are presented in Table 1.

Comparison of data on the decrease in the temperature of hydrate Formation (T₀=282,1 K) with data on the decrease in the freezing temperature of aqueous solutions

Table 1.

Name of solutions	ΔT_3 , K	T, K	ΔT , K
CH ₃ OH	10,0	276,36	5,74
DEQ	10,2	277,26	4,84
NaCl	10,1	277,86	4,24
CaCl ₂	10,1	277,26	4,84
C ₃ H ₈ O ₃	10,0	277,06	5,04
C ₂ H ₅ OH	10,0	277,36	4,74
CH ₃ OH	25,1	270,5	11,6
DEQ	25,0	269,8	12,3
CaCl ₂	25,1	271,4	10,7
C ₃ H ₃ O ₃	25,0	270,6	11,5
C ₂ H ₅ OH	25,0	271,5	10,6
CH ₃ OH	40,0	263,1	19,0
CaCl ₂	40,1	263,5	18,6
C ₂ H ₅ OH	40,0	264,8	17,3
DEQ	40,1	263,7	17,4

From the analysis of the data in Table 1 it is evident that for all the substances studied the

magnitude of the decrease in the temperature of gas hydrate formation is actually approximately half the magnitude of the decrease in the freezing temperature of water.

The results of calculations using formula (3) for aqueous solutions of methanol in comparison with the results of calculations using other similar formulas, from which it is clear that formula (3) gives quite satisfactory results, and in a wider range of concentrations than all other formulas.

The decrease in the temperature of hydrate formation with a decrease in the freezing temperature of water is explained by an increase in the curvature of the hydrogen bonds of water molecules.

Thus, knowing the value of the decrease in the freezing temperature of solutions, it is possible to estimate the decrease in the temperature of gas hydrate formation with an accuracy of 15%. This result, due to its simplicity, can be used as an express method for assessing the effectiveness of new reagents as inhibitors for preventing hydrate formation in field conditions.

LITERATURE

1. Алиев А.Г., Мусаев Р.М., Исмаилов И.А. Зависимость температуры гидратообразования природных газов от температуры замерзания антигидратных ингибиторов. – Газовая промышленность, 1965, №5, с. 16-18.
2. Мусаев Р.М., Алиев А.Г. Зависимость гидратообразования и замерзания водных растворов. – Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений: реф.сб./ВНИИЭГазпром, М.:1977, №6, с. 32-34.
3. Авторское свидет № 1723408. «Метод определения эффективности ингибитора гидратации». (Авторы: Мусаев Р.М. и Алиева М.), 1991.
4. Бык С.Ш., Макогон Ю.Ф., Фомина В.И. Газовые гидраты. – М.: //Химия, 1980, с. 295.
5. Авторское свидетельство № 816523. Способ предотвращения гидратообразования природного газа. (Авторы: Кулиев А.М., Мусаев Р.М. и др.), 1979.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-48-49

УДК 678.072;678.01;678.05;

ОПИСАНИЕ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДИСПЕРСИИ

НУРТАЗИНА А.С, САҒИДУЛЛА М.М, НҰРЫШЕВА А.К

В этой работе предусматривается оценка возможности их применения и экологической безопасности путем исследования химического состава дисперсных наполнителей. В качестве объекта исследования взяты образцы шлама из промышленных отходов.

Дисперсные наполнители - это вещества, которые находятся в различных агрегатных состояниях в виде измельченных частиц. Они могут быть естественными (например, кварц, тальк, каолин) и искусственными (оксиды металлов, карбонаты, синтетические полимеры). Наполнители не только увеличивают объем основного материала, но и преобразуют его свойства.

Химический состав дисперсных наполнителей различен в зависимости от их происхождения, методов производства и области применения. [1]

Для исследования образцов гальваношлама был использован сканирующий электронный микроскоп Aspex Explorer, оснащенный энергодисперсным спектрометром.

Это устройство позволяет определить химический состав образца (диапазон определяемых элементов: от В до U), который осуществляется посредством регистрации рентгеновского излучения вторичной характеристики. Концентрация химических элементов рассчитывается на основе интенсивности фиксированных вершин. Для проведения этих расчетов используются специальные программные обеспечения, установленные на устройстве.

Характерный рентгеновский спектр получается в результате облучения поверхности образца высокоэнергетическим электронным излучением (в нашем случае) или твердым рентгеновским излучением. Этот спектр показывает, какие химические элементы присутствуют в образце. Концентрация химических элементов рассчитывается в пяти различных зонах с последующим определением среднего значения полученных данных.

Химический состав дисперсных наполнителей различается в зависимости от их происхождения, технологии производства и области применения.

Исследование химического состава этих материалов проводилось тремя различными методами: рентгеновская флуоресцентная спектроскопия (XRF), энергодисперсная рентгеновская спектрометрия (EDX) и программный комплекс MSTools.

В ходе исследования были изготовлены и проанализированы образцы шлама с помощью X-MET7500 устройства OXFORD Instruments. Это портативное устройство позволяет проводить оперативный анализ химических элементов с использованием метода энергодисперсной рентгеновской спектрометрии (EDX). Он выявляет тяжелые и легкие металлы и точно показывает их массовую долю [3].

Полученные спектры в дальнейшем обрабатываются с помощью программы MSTools, результаты систематизированы в цифровом виде. MSTools - аналитическая программа, позволяющая визуализировать рентгеновские спектральные данные, проводить сравнительный анализ по элементному составу и составлять диаграммы.

Программой определены интенсивность основных и следовых элементов, их удельный вес и концентрационный профиль. В результате обработки спектральных данных количество меди (Cu), цинка (Zn), никеля (Ni) и других металлов рассчитывалось конкретными числами, и оценивалась их значимость как потенциальных дисперсных наполнителей [5].

Кроме того, спектральные изображения, полученные с помощью MSTools, повысили надежность результатов анализа. В ходе исследования было установлено, что шламы содержат драгоценные металлы, примененные методы усилили точность результатов и показали эффективные методы анализа.

Таким образом, в результате исследования химический состав измельченных частиц шлама был определен различными методами, и появилась возможность их дальнейшего изучения с точки зрения физико-механических свойств.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. - Алматы: Школа, 2012. - ч. 456.
2. Сайлаубекова М.Т., Исмаилова А.С. Методы переработки гальванических отходов//Химия и химическая технология. – 2021. – №3. - Б. 45-50.
3. Oxford Instruments. X-MET7500 User Manual. – Oxford Instruments Analytical, 2018. - Доступно: <https://www.oxinst.com>
4. Goldstein J., Newbury D., Joy D., Lyman C., Echlin P., Lifshin E., Sawyer L., Michael J. Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis. – 4th ed. – New York: Springer, 2018. – 689 p.
5. Тулеуова А.Т., Баймуратов Д.Р. Опыт применения метода энергодисперсной рентгеновской спектроскопии//Корреспондент КазНУ. Серия химии. – 2020. – №4(60). - Б. 91-96.
6. Чижикова И.Н. Анализ гальванических отходов и их вторичное использование//Вестник химической технологии. – 2022. – №2. - С. 58-63.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-50-55
ЭОЖ 547.514.46

СПИРТТЕР: ҚҰРЫЛЫСЫ, ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

ЖҰМАТҚЫЗЫ АЛИМА

Студент М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

ХАЙРУЛЛА АРУЖАН СӘБИТҚЫЗЫ

Студент М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Ғылыми жетекші: НАЗАРКАСЫМ КАМИЛА САКЕНҚЫЗЫ

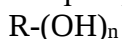
Шымкент, Қазақстан

Аннотация: Бұл мақалада спирттердің құрылымы, жіктелуі, физикалық және химиялық қасиеттері, алыну жолдары, табиғаттағы және өнеркәсіптегі кездесуі жан-жақты қарастырылған. Спирттер – құрамында бір немесе бірнеше гидроксил (–ОН) тобы бар маңызды органикалық қосылыстар. Авторлар спирттердің әртүрлі типтерін (бір, екі, үш атомды), олардың реакцияға түсу қабілетін, алыну әдістерін және қолдану салаларын талқылай отырып, олардың адам өміріндегі және өндірістегі маңыздылығына ерекше назар аударады. Мақалада метанол мен этанолдың жеке сипаттамалары, олардың қолданылуы және ұйымшылдығы да көрсетілген. Сонымен қатар, спирттердің инфрақызыл және ПМР спектроскопиясы арқылы зерттелу ерекшеліктері де берілген.

Кілт сөздер: спирттер, гидроксил тобы, этанол, метанол, физикалық қасиеттер, химиялық реакциялар, спектроскопия, өнеркәсіптік қолдану, биохимиялық түзілу, алыну жолдары, изомерия, гомологтық қатар, органикалық қосылыс.

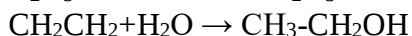
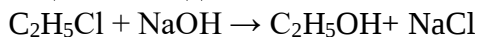
Спирттер - (алькогольдер) бұл молекула құрамында бір немесе бірнеше ОН -гидроксил тобы бар (қаныққан көміртек атомдарында) көмірсутек туындылары. Спирттерді гидроксил тобының санына және көмірсутек радикалының құрылысына сәйкес жіктейді.

Спирттердің жалпы формуласы:



Әр түрлі көміртек атомдарында екі гидроксил тобы бар спирттерді екі атомды спирттер немесе гликольдер деп атайды. Үш атомды спирттерде әр түрлі атомдарында үш гидроксил тобы болады. Үш атомды спирттердің қарапайым өкілі глицерин (пропантриол- 1,2,3) $HOCH_2-CH(OH)-CH_2OH$.

Спиртерді галогеналкилдерге сілтілердің судағы ерітіндісін қосып қыздыру арқылы гидролиздеп алады. Спиртердің синтезін магнийорганикалық, қосылыстарды альдегидтерге, кетондарға және күрделі эфирлерге әсер етуімен жүзеге асырылады. Этиленді көмірсутектерін гидратациялап алады.

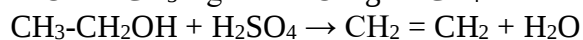
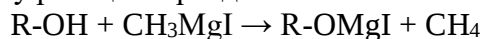


Қаныққан бір атомды спирттер қалыпты температурада C_1 -ден C_{12} -ге дейін сұйықтар. C_{13} -тен бастап және одан жоғарылары-қатты заттар. Барлық спирттер судан жеңіл, төменгі гомологтары суда жақсы ериді және өздеріне тән иістері болады. Спирттер су сияқты, молекулаларының арасында сутектік байланыстар болатындықтан, ассоциацияланған сұйықтық болып есептеледі. Ассоциация спирттердің физикалық қасиеттеріне көп әсер етеді. Спирттер суда ерігенде су мен спирт молекулаларының арасында сутек байланысы пайда болады.

Спирттердің химиялық қасиеттерін реакцияға бейімді гидроксил тобы және онымен байланысқан радикал анықтайды. Спирттер-іс жүзінде бейтарап заттар. Бірақ гидроксил тобындағы сутек атомы, өзінің біраз қозғалғыштығына байланысты, орынбасу реакцияларына

түсуге бейім келеді. Мұндай қабілеттік ең алдымен оттект атомының әсерімен анықталады. Оттектің электртерістігі жоғары болғандықтан, электрон тығыздығын өзіне тартып, О-Н байланысының полюстенуіне мүмкіндік тұғызады.

Спирттер магнийорганикалық қосылыстармен әрекеттеседі, оларға дегидратациялану, тотығу реакциялары да тән.



Жеке өкілдері: метил (ағаш), этил (шарап), пропил, изобутил спирті.

Жеке өкілдері. Метил (ағаш) спирті, метанол. Мөлдір, түссіз, әлсіз спиртке тән иісі бар сұйықтық. Сумен, ацетонмен, спирттермен кез келген мөлшерде араласады. Өте улы, метил спиртінің 10-20 мл-і адамды соқыр қылады, көп мөлшері уландырып өлтіреді.

Негізгі өндірісте алу тәсілдері:

1. Көміртек оксиді мен сутектен синтездеу. Реакция 300-400°C, жоғары қысымда және катализатордың (хром және мырыш оксидтері) қатынасымен жүреді: $CO + 2H_2 = CH_3OH$

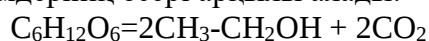
2. Метанды және оның гомологтарын жартылай тотықтыру арқылы: $CH_4 + O_2 = CH_3OH$

3. Метил спиртіні біраз мөлшерде ағашты құрғақ айдау арқылы алады, сондықтан метанолды алыну жолына байланысты ағаш спирті деп атайды. Бұл ең ескі алыну, тәсілдеріне жатады.

Метил спирті химия өнеркәсібінің ең маңызды өнімдерінің бірі. Метанол еріткіш ретінде және көптеген органикалық қосылыстар алуда жартылай өнім ретінде қолданылады. Метанолдың едәуір мөлшері формальдегид және көптеген бояғыш заттар, фармацевтік препараттар алу үшін жұмсалады.

Этил (шарап) спирті, этанол түссіз сұйықтық. Суда шексіз ериді. Құрамында 4-4,5% суы бар спиртті ректификат, ал 0,2-0,3% су бар спиртті абсолюттік спирт деп атайды. Мұндай спиртті сусыздандыргыш (CaO, кептірілген $CuSO_4$ және басқалар) заттардың қатынасында химиялық өңдеу арқылы алады

Этил спирті химия өнеркәсібінің көп тонналы өнімі. Оны әр түрлі тәсілдермен алуға болады. Этил спиртіні қантты заттарға, көбінесе глюкозаға (жүзім қанты) ашытқы энзимдерінің әсері арқылы алады:



Бұл тәсілмен алынған спиртті шарап спирті деп атайды. Этил спиртіні целлюлозаны гидролиздеу арқылы алуға болады. Мұндай спиртті гидролизді деп атайды. Гидролизді тәсіл өте пайдалы, ол көп мөлшерде азық қорын (дән, картоп және т.б.) үнемдеуге мүмкіншілік береді. Бірақ гидролиздік спирттің құрамында белгілі мөлшерде ұнамсыз қоспалар (оның ішінде аздаған метанол да) болады, сондықтан ол негізінен техникалық мақсаттар үшін қолданылады [1].

2 Изомерия

Изомерия құрылымдық функциональды топтың орны. молекуладағы гидроксил тобының орнына қарай біріншілік $R-CH-OH$, екіншілік $RCH(OH)R'$ және үшіншілік $R-(R'')C(OH)R'$ спирттер болып жіктеледі.

1 кесте - Спирттердің жіктелуі

Спирттің аты	Формуласы	Тқайнау °С	ρ , г/см ³
Метил	CH_3OH	64,7	0,792
Этил	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	78,3	0,789
Пропил	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	92,7	0,804
Аллил	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$	96,7	0,854
Циклогекси	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$	161,5	0,962
Бензил	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	205	1,046

C_1 - C_{11} сұйықтар, C_{12} және одан да жоғары қатты заттар. Төменгі спирттерде молекулааралық әрекеттесу сутектік байланыс байқалады, сондықтан спирттер молекуласы ассоциацияланған (бір- бірімен байланысқан), бұл жағдайда спирттің ұшқыштығы кемиді. Спирттердің суда ерігіштігі көмірсутек радикалының ұзындығына байланысты; ол неғұрлым ұзын болса, соғұрлым ерігіштігі төмен, сонымен қатар молекуладағы ОН-тобының санына байланысты.

3 Номенклатурасы

Алифатты спирттердің гомологтық қатарының жалпы формуласы $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ және олардың молекуласында қаныққан көміртек атомымен байланысқан -ОН гидроксилді тобы болады:

-С-ОН немесе R- ОН, мұндағы $\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

Алифатты спирттерді, сәйкес алкандарының молекуласындағы бір сутек атомының орнын бір функционалды гидроксил тобы ОН басқан деп қарастыруға болады. Сондықтан, спирттерді кейбір жағдайларда алканол- дар деп атайды. Спирттердің атаулары өздеріне сәйкес алкандардың атау- ларына «ол» жұрнағын жалғау арқылы аталады. Төменде қаныққан спирттердің гомологтық қатарының алғашқы мүшелері берілген:

2 кесте - Қаныққан спирттердің гомологтық қатары

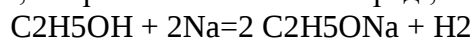
CH_3OH	Метанол	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	Бутанол
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Этанол	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	Пентанол
$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	Пропанол	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	Гексанол

Осы гомологтық қатардағы спирттердің ең негізгісі болып саналатын, жай ғана «спирт» деп аталатын өкілі этанол спирті болып табылады [2].

4.Химиялық қасиеттері

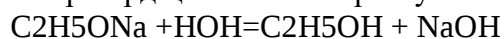
Спирттердің химиялық қасиеттеріне реакцияға бейімді гидроксил тобы ОН болуына байланысты.

1.Спирттермен сілтілік металдар әрекеттескенде гидроксилдегі сутек орнын металл басып, спиртін алкоголятын береді, мысалы:



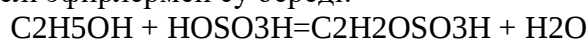
этил спирті алкоголят (натрий этилаты)

Спирттердің алкоголяттары сумен жылдам ыдырайды, мысалы:



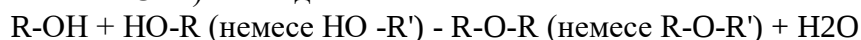
натрий этилаты этил спирті

2.Спирттермен минералды және органикалық қышқылдармен әрекет- тесіп сәйкес күрделі эфирлермен су береді:

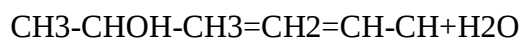


Минералдық және органикалық қышқылдардың күрделі эфирлерінің пайда болу реакциясы қайтымды: белгілі бір сатыда тепе-теңдік күйге келеді. Күрделі эфирлер пайда болу жылдамдығы біркелкі қышқылдың қатысуымен екіншілік спирттерге қарағанда біріншіліктер үшін екі есе көп, және үшіншіліктерге қарағанда 20 есе көп.

3. Спирттерге су тартқыш заттармен әсер етсе, молекула аралық немесе молекула ішіаралық су бөлініп шығады. Су тартқыш заттар есебінде қышқылдар (коицентрациялы H_2SO_4 , H_3PO_4 , кымыздық, бензолсульфоқышқы лы және басқалар) оксидтер (алюминийдің, торийдің және т.б. осидтері), кейбір тұздар (калийдің бисульфаты мыс сульфаты, хлорлы мырыш және басқалары). Спирттердің молекула аралық сусыздандыруынан жай эфирлер ($R-O-R$ немесе $R-O-R'$) алынады:



Сол катализаторлардың қатысуымен, бірақ әлдеқайда жоғары температурада спирттердің молекула ішіаралық сусыздануынан қанықпаған көмірсутектері пайда болады, мысалы



изоприил спирті

ПРОПИЛ

Осы кезде сутек, құрамында гидроксил тобы бар көміртек атомына көрші аз сутектендірілген көміртек атомынан бөлінеді (Зайцев заңы)

4. Спирттердің гидроксил топтары спирттердің әрекеттесуінен галогенге алмаса алады. Бұл әдістері галогенсутекті қышқылдар, фосфор галогенидтер немесе тионилхлорид арқылы өтеді. Спирттердің галогенсутектерімен реакциясы қайтымды: $R-OH + HCl = R-Cl + H_2O$

Сондықтан осы су тартқыш заттардың хлорлы мырыш, күкірт қышқылы, хлорлы кальций қатысуымен жүргізеді. Бұл реакцияға екіншілік және біріншілік спирттерге қарағанда үшіншіліктер әлдеқайда жылдам, біріншіліктерге қарағанда екіншіліктер жылдам түседі. Бұл алкил топтарының өзінен электрон ығыстыру қабілетінің бар екендігімен (гидроксилдің бөлініп шығуын жеңілдетеді) және пайда болған катионның өте тұрақтылығымен (артық күштің әсерінен) дәлелденеді.

5. Физикалық қасиеттері

Қалыпты температурада C_{10} -ға дейінгі спирттер сұйықтықтар, C_{11} -ден бастап және одан жоғарғылары қатты заттар. $C_1 - C_3$ спирттері сумен барлық арақатынаста араласады. Молекулалық салмағының өсуіне қарай сұйық спирттердің суда ерігіштігі төмендейді. Қатты спирттердің иісі болмайды және суда ерімейді. Сұйық спирттер көптеген органикалық заттар үшін жақсы еріткіштер болып саналады.

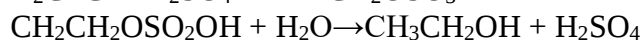
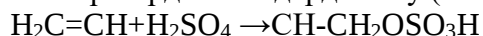
Спирттердің қайнау температурасы молекулалық салмағының артуына қарай өседі. Түзу тізбекті спирттер тармақталған тізбекті спирттерге қарағанда жоғарырақ температурада қайнайды. Көміртек атомдарының саны біркелкі болса, біріншілік спирттер екіншіліктерге қарағанда, ал екіншіліктер үшіншіліктерге қарағанда жоғарырақ температурада қайнайды. Мысалы, бутил спирттерінің C_4H_9OH қайнау температурасы: нормальды $117,7^\circ C$ -де изобутил $107,3^\circ C$, екіншілік $99,5^\circ C$ және үшіншілік $82,8^\circ C$. Балқу температурасы керісінше, үшіншілік спирттерде бәрінен жоғары болады. Спирттердің тығыздығы 1-ден кем. Спирттер су сияқты аз мөлшерде болса да мұндай айырмашылық ассоциацияланған сұйықтық болып есептеледі. Ассоциация спирттердің физикалық қасиеттеріне елеулі әсер етеді, себебі ерітіндіде димерлі, тримерлі және полимерлі молекулалар жүреді.

Спирттер үшін инфрақызыл спектрлерінде гидроксилге тән валенттік тербелудері: ассоциацияланбаған гидроксилдер $\nu_{O-H} = 3670-3580$ см сіңірілуі тән, димерлер ν_{O-H} 3550-3450 см, полиассоциацияланған гидроксилдер 3400 - 3200 см де тән. Ал $C-O-H$ тобының тербелудерінің алқаптары: 1075- 1000 см (біріншілік спирттер), 1125-1030 см (екіншілік спирттер), 1170-1100 см (үшіншілік спирттер) болып табылады. Спирттердің ПМР-спектрлерінде құрамындағы гидроксил, протондардың химиялық қозғалыстары, δ : 4,3 м.б. (біріншілік және екіншілік спирттер), 3,5 м.б. (үшіншілік спирттер)

6. Алыну әдістері.

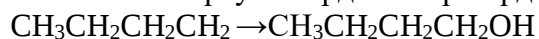
Зертханалық жағдайларда спирттерді алу үшін әртүрлі әдістер қолданылады.

1. Спирттерді алкендерден алу (алкендерді гидратациялау).

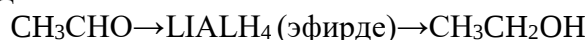


Өнеркәсіпте де осы әдіс қолданылады.

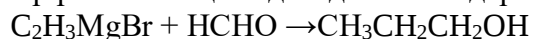
2. Галогенкөмірсутектерден спирттерді алу. Галогеналкандарды гидролиздеу:



3. Карбонильді қосылыстардан спирттерді алу. Алифатты ароматты спирттер сәйкес келетін альдегидтерді, кетондар немесе карбон қышқылдарын тотықсыздандыру арқылы алуға болады:



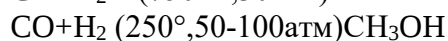
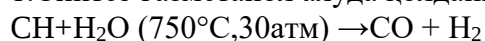
4. Гриньяр реактивінен спирттерді алу. Біріншілік, екіншілік және үшіншілік спирттерді Гриньяр реактивінің альдегид не кетондармен реакциясы бойынша алуға болады:



5. Аминдерден спирттерді алу. Біріншілік алифатты аминдерді алкиламиндердің азотты қышқылмен реакциясы бойынша алуға болады: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HONO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

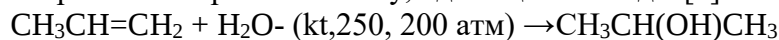
Спирттерді алудың өнеркәсіптік әдістері

1. Синтез-газметанол алуда қолданылады:



2. Этиленнен этандиол-1,2 алу:

3. Пропеннен пропанол-2 алу, одан ацетон алады [3].



7. Спирттердің бөлінуі

Спирттер — құрамында бір немесе бірнеше гидроксил (—ОН) тобы бар органикалық қосылыстар. Олар көміртек тізбегіндегі гидроксил тобының санына қарай бөлінеді.

Бір атомды спирттер — бір гидроксил тобы бар. Құрылымына байланысты олар біріншілік, екіншілік және үшіншілік болып бөлінеді. Олар суда ериді, бірақ көмірсутек радикалы ұзарған сайын ерігіштік төмендейді. Төменгі спирттер ұшқыштығы төмен, себебі сутектік байланыс түзеді.

Екі атомды спирттер (гликольдер) — құрамында екі —ОН тобы бар. Олар бір атомды спирттер сияқты реакцияға түседі, бірақ сутектік байланыс саны көп болғандықтан, қайнау температурасы жоғары және суда жақсы ериді.

Үш атомды спирттер — мысалы, глицерин. Ол тәтті дәмді, тұтқыр, суда еритін сұйықтық. Медициналық, косметикалық және химиялық өндірісте қолданылады.

Қауіпсіздік шаралары: спирттер жанғыш және улы болуы мүмкін. Сондықтан олармен жұмыс істегенде тыныс алу жолын, тері мен көзді қорғау, жақсы желдету, арнайы киім кию және қалдықтарды дұрыс жою талап етіледі.

Спирттер — өнеркәсіпте, медицинада, тұрмыста кеңінен қолданылатын маңызды қосылыстар.

8. Радикал құрылысына қарай:

Қаныққан спирттер — құрамында бір немесе бірнеше гидроксил тобы бар, тек қаныққан көміртек тізбегінен тұратын қосылыстар. Жалпы формуласы: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$. Олар металдармен әрекеттесіп, алкогольаттар түзеді, ал галогенсутектермен реакцияласып, галогеналкилдер түзеді. Төменгі спирттер — сұйық, жоғары молекулалы спирттер — қатты күйде болады. Суда еруі — көмірсутек тізбегінің ұзындығына байланысты.

Қанықпаған спирттер — көмірсутек тізбегінде қос байланысы бар спирттер. Қос байланыс олардың реакциялық қабілетін арттырады. Олар гидротация және галоген қосу реакцияларына түседі. Қайнау температурасы қаныққан спирттермен салыстырғанда төменірек болуы мүмкін. Кейбірі жағымды иіске ие, сондықтан парфюмерияда қолданылады.

Ароматты спирттер — гидроксил тобы бүйір тізбекте орналасқан қосылыстар. Суда ерігіштігі төмен, бірақ органикалық еріткіштерде жақсы ериді. Қайнау температурасы жоғары, иісі айқын әрі хош иісті болады. Бұл қасиеттер оларды косметика мен парфюмерияда пайдалануға мүмкіндік береді [4].

9. Табиғатта кездесуі

Спирттер табиғатта өсімдіктерде, жануарларда және микроағзаларда кездеседі. Олар көбінесе биохимиялық процестер нәтижесінде түзіледі. Ең жиі кездесетін табиғи спирттер — этанол, метанол және глицерин сияқты көпатомды спирттер.

Этанол — ашыту процесі кезінде көмірсулардың ыдырауынан түзіледі. Ол жемістерде, жидектерде және өсімдіктердің шырынында аз мөлшерде кездеседі. Этанол табиғи ашыту жолымен түзілетін негізгі спирт болып саналады.

Метанол — сирек кездесетін спирт. Ол өсімдіктердегі пектиннің ыдырауы кезінде бөлінеді және кейбір бактериялардың метаболизмінде түзіледі. Метанолдың табиғаттағы мөлшері аз және көбінесе қауіпсіз деңгейде болады.

Глицерин — өсімдік және жануар майларының құрамында кездеседі. Ол майлардың гидролизі арқылы бөлінеді. Глицерин — табиғи ылғал тартқыш, суды сақтау процесінде маңызды рөл атқарады.

Сонымен қатар, эфир майларында кездесетін ментол, цитронеллол сияқты спирттер өсімдіктердің иісін түзіп, қорғаныш қызметін атқарады.

Спирттер — тірі организмдердегі энергия көзі мен құрылымдық элемент ретінде маңызды қосылыстар.

10.Өнеркәсіпте кездесуі

Спирттер – құрамында гидроксил тобы бар органикалық қосылыстар, өнеркәсіптің түрлі салаларында кеңінен қолданылады.

Этил спирті (этанол) – ең танымал спирт түрі. Ол еріткіш ретінде химияда, антисептик ретінде медицинада, еріткіш және тұрақтандырғыш ретінде парфюмерия мен косметикада, ал экологиялық таза отын ретінде энергетикада пайдаланылады.

Метил спирті (метанол) – улы болғанымен, маңызды өнеркәсіптік шикізат. Ол формальдегид, метиламиндер сияқты заттарды өндіруде қолданылады. Сондай-ақ, еріткіш және жанармай ретінде де пайдаланылады.

Көпатомды спирттер (мысалы, глицерин) – косметика, фармацевтика, тағам және химиялық өндірістерде қолданылады. Ол ылғалдандырғыш, тәттілендіргіш және тұрақтандырғыш қызметін атқарады.

Изопропил спирті – антисептик және тазартқыш ретінде танымал. Ол медицинада, электроникада және косметикада кеңінен қолданылады.

Спирттер синтез реакцияларында реагент немесе катализатор ретінде де маңызды рөл атқарады. Олардың әртүрлілігі мен қасиеттері оларды өнеркәсіптің ажырамас бөлігі етеді [5].

Спирттер — құрамында бір немесе бірнеше гидроксил (–ОН) топтары бар маңызды органикалық қосылыстар. Олардың құрылысы, қасиеттері және алыну жолдары әртүрлі болуына қарамастан, барлығы да өндірісте, медицинада, тұрмыста және ғылыми зерттеулерде кеңінен қолданылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИТТЕР ТІЗІМІ

1. Назарбекова С. П., Мадыханова Қ. С., Абдуразова П. А., Назарбек У. Б., Райымбеков Е. Б. Органикалық химияның теориялық негіздері: оқу құралы. – Шымкент: «Әлем» баспаханасы, 2016. – Б. 131-136.
2. Дүйсебаев Қ. Ә. Органикалық химия: оқу құралы. – Алматы, 2011. – Б. 77-81.
3. Назарбекова С. П., Тукибаева А. С., Адырбекова Г. М., Сарыпбекова Н. К., Назарбек Ұ. Б. Химия: оқулық. – Алматы: Эверо, 2014. – Б.124-131.
4. Исанова Б. Х., Кабиева С. К. Органикалық химия: оқу құралы. – Алматы: Эпиграф, 2020. – Б. 133-156.
5. Тынысбаев, Ә. Органикалық химия: дәрістер жинағы / Ә. Тынысбаев. — Шымкент: ОҚМУ баспасы, 2019. — 220 б.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-56-60

ОЭЖ. 547.022

ҚҰРАМЫНДА ЦЕОЛИТ БАР КАТАЛИЗАТОРЛАРДА ТӨМЕНГІ C₃-C₄ АЛКАНДАРДАН АРОМАТТЫ КӨМІРСУТЕКТЕРДІ ӨНДІРУ

ИВАРАЙ А.И., ТАКИРОВА А.Х., ХАМИТ А.Ж., ТҰРАҚҚАЗЫ А.А.

сеньор-лектор.

ӨНЕРХАН Г.

к.б.н., асс. профессор (доцент)

«Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті», қ. Астана

Аннотация: Бұл жұмыста Bi_2O_3 және SnO_2 оксидтерінің екілік қоспасымен модификацияланған цеолит катализаторларында мұнай газдарымен бірге жүретін төменгі C₃-C₄ алкандарының қоспасын конверсиялау процесі зерттелді.

Кілтті сөздер: модификация, кристаллогидрат, конверсия, конденсат, компонент, катализатор, гидротермия, катализатор

Қазіргі уақытта мұнай мен табиғи газдың қарқынды өндірілуіне байланысты көптеген кен орындарында оларды дайындауда, кен орындарында тұрақтандыруда және мұнай мен табиғи газды мұнай құбырлары мен газ құбырларында немесе көліктің басқа түрлерінде одан әрі тасымалдауда өткір проблемалар туындауда. Алайда, көптеген мұнай және газ өнеркәсібінде C₂-C₄ "майлы газдар" мен газ конденсаттарын тасымалдау, кәдеге жарату және қайта өңдеу мәселесі өткір мәселе болып қала береді. C₂-C₄ "майлы газдарын" табиғи газбен (метанмен) бірге газ құбырларында тасымалдау жағымсыз, әсіресе алыс қашықтыққа, өйткені бұл газ құбырларында "тығындардың" және әртүрлі кристаллогидраттардың пайда болуына әкеледі. Сондай-ақ, газ конденсаты сияқты құнды шикізатты, әсіресе мұнай құбырларына көп мөлшерде айдау да мүмкін емес.

Осы мәселелердің барлығын шешу үшін жеңіл көмірсутектердің C₂-C₄ және газ конденсаттарының кең фракциясы үшін жеке өнім құбырларын құру және осы кен орындарының жанында тиісті газ өңдеу кешендерін салу қажет. Сонымен қатар, көптеген басқа факторлар бұл мәселелерді практикалық шешуге кедергі келтіреді: көмірсутек шикізатының көптеген кен орындарына қол жеткізу қиын, төмен рентабельділік, шикізаттың осы түрлерін жинау, дайындау, кәдеге жарату және қайта өңдеу бойынша жоғары күрделі шығындар.

Осыған байланысты жеңіл көмірсутекті шикізаттың әртүрлі түрлерін: C₃-C₄ газ тәрізді көмірсутектерін (табиғи және ілеспе мұнай газдарының компоненттері) және газ конденсаттарын төменгі C₂-C₄ олефиндеріне, арендерде және мотор отындарының компоненттеріне терең химиялық өңдеу бойынша жаңа жоғары тиімді процестерді әзірлеу бойынша қарқынды жұмыстар жүргізілуде [1-5, с.224].

Жеңіл көмірсутекті шикізатты конверсиялау үшін әртүрлі металл қосылыстарымен модификацияланған микрокеуекті цеолиттер перспективалы болуы мүмкін [5, с.17]. Әртүрлі металдар мен қосылыстармен модификацияланған цеолит катализаторлары мұнайдың әртүрлі көмірсутек фракцияларын және ілеспе мұнай газдарын төменгі олефиндерге, эфирлерге, хош иісті көмірсутектерге, мотор отындарына және басқа да құнды мұнай өнімдеріне өңдеудің көптеген процестерінде кеңінен қолданылады. Табиғи газды химиялық өңдеу үшін жеңіл көмірсутек шикізаты ретінде практикалық қолдану төменгі C₁-C₄ алкандарының, әсіресе метан мен этанның төмен реактивтілігімен шектелгенін атап өткен жөн.

Бұл жұмыстың мақсаты Bi_2O_3 және SnO_2 оксидтерінің екілік қоспасымен модификацияланған цеолит катализаторларындағы ілеспе мұнай газдарының C₃-C₄ төмен алкандарының қоспасын конверсиялау процесін зерттеу болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

45 Силикат модулі бар жоғары кремнийлі ZSM-5 цеолиттері ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 45$ моль қатынасы) сілтілі алюминий кремнегельдерінен гидротермиялық синтез арқылы алынған, алкоголь фракциясы – 175 °C температурада металл реакторларында капролактама өндірісінің жанама өнімі [5, с.17].

Н-ЦКЕ-СФ цеолитінің физика-химиялық қасиеттері рентгендік фазалық талдау (ДРОН-3 рентген қондырғысы, Мо-анод, Ni-сүзгі) және ИҚ-спектроскопия (Nicolet 5700 ИҚ Фурье-спектрометрі) көмегімен зерттелді. Рентгендік фазалық талдау және ИҚ-спектроскопия деректері бойынша синтезделген цеолит үлгілері Н-ЦКЕ-СФ ZSM-5 типті жоғары кремнеземді цеолиттерге жатады.

Bi:Sn = 1:5 атомдық қатынасында 0,5-2,0 мас мөлшерінде Bi_2O_3 және SnO_2 қалайы висмут оксидтерінің екілік қоспасымен цеолитті Н-ЦКЕ-СФ модификациялау. % цеолит ұнтақтарының тиісті мөлшерін висмут пен қалайы оксидтерінің екілік қоспасының ұнтақтарымен 2 сағат ішінде механикалық араластыру арқылы жүргізілді. содан кейін алынған катализаторлар (0,5 - 2,0% Bi және Sn оксидтері (Bi: Sn=1:5)/99,5–98,0 % Н-ЦКЕ-СФ 600 °C температурада күйдірілген 6 сағат ішінде.

Метан-0,3; этан – 3,0; пропан – 80,9; н – Бутан-12,4 мас. % модификацияланған Н-ЦКЕ-СФ цеолиттерінде 550 – 600°C температурада катализатордың стационарлық қабаты (6 см³) бар ағынды типті қондырғыда, $\text{C}_2\text{-C}_4$ газ тәріздес алкандарды берудің көлемдік жылдамдығы 240 сағ⁻¹, атмосфералық қысым және әрбір берілген реакция температурасындағы тәжірибе ұзақтығы 2 сағ. газ тәріздес көмірсутектер мен сұйық өнімдерді талдау зерттелетін цеолиті бар катализаторларда $\text{C}_3\text{-C}_4$ төменгі алкандар қоспасын конверсиялау газохроматографиялық әдіспен сипатталған әдістеме бойынша жүргізілді [3, с.439].

Зерттеу нәтижелері және талқылау Bi және Sn (Bi:Sn = 1:5) оксидтерінің қоспасымен 0,5-2% модификацияланған Н-ЦКЕ-СФ цеолиттік катализаторларының каталитикалық зерттеулерінің нәтижелері кестеде келтірілген.

Н-ЦКЕ-СФ бастапқы цеолитіндегі $\text{C}_3\text{-C}_4$ төменгі алкандар қоспасының конверсиясы реакция температурасының 550-ден 600 °C-қа дейін және 240 с⁻¹ көлемдік жылдамдықтың жоғарылауымен сұйық көмірсутектердің шығымы $\text{C}_3\text{-C}_4$ төменгі алкандар қоспасының конверсиясын 78,9-дан 85,3% - ға дейін ұлғайту арқылы 46,0-ден 49,1% - ға дейін өсетінін көрсетті (1-кесте). Сұйық көмірсутектердің ішіндегі ең бастысы – $\text{C}_6\text{-C}_9$ арендер (75-80 %): бензол, толуол және ксилолдар, $\text{C}_3\text{-C}_4$ төменгі алкандар қоспасының конверсия температурасының жоғарылауымен бензол мөлшері 13,5-тен 16,4% - ға дейін артады. Реакция температурасының 550-ден 600 °C-қа дейін жоғарылауымен газ тәрізді көмірсутектердің шығымы $\text{C}_3\text{-C}_4$ төменгі алкандарының қоспасын конверсиялау процесінің 54,0-ден 50,9% - ға дейін төмендейді, газ тәрізді өнімдердің негізгі компоненттері метан мен этан болып табылады, олардың жалпы концентрациясы 52-55% жетеді. Сондай-ақ, C_3 – C_4 төменгі алкандарының қоспасын 550-ден 600 °C-қа дейін түрлендіру реакциясы температурасының жоғарылауымен газ тәрізді өнімдер арасында $\text{C}_2\text{-C}_3$ алкендерінің өнімділігі 6,8-ден 13,2% - ға дейін артады.

Bi және Sn оксидтерінің 0,5% қоспасымен (0,5 % (Bi:Sn = 1:5)/99,5% Н-ЦКЕ-СФ) модификацияланған Н-ЦКЕ-СФ үлгісінде $\text{C}_3\text{-C}_4$ төменгі алкандар қоспасының 550-ден 600 °C-қа дейінгі айналу температурасының жоғарылауымен сұйық көмірсутектердің (ареналардың) мөлшері артады) 550 °C температурада 46,5% - дан 600 °C температурада 50,9%-ға дейін, бұл бастапқы Н-ЦКЕ-СФ (кесте) қарағанда көбірек. Барлық сұйық өнімдер арасында пбф конверсия температурасының жоғарылауымен $\text{C}_6\text{-C}_9$ хош иісті көмірсутектерінің жиынтық мөлшері 74,2-ден 550 °C-тан 74,7% - ға дейін 600 °C-қа дейін аздап артады, висмут пен қалайы оксидтерінің қоспасына негізделген модификатор құрамының одан әрі жоғарылауы Bi және Sn оксидтерінің қоспасының 2% - на дейін (2,0% (Bi:Sn = 1:5) / 98,0% Н-ЦКЕ-СФ) цеолит үлгісінде $\text{C}_3\text{-C}_4$ төмен алкандар қоспасының айналу температурасының жоғарылауымен сұйық

көмірсутектердің (ареналардың) шығымы Н-ЦКЕ-СФ цеолитінің бастапқы үлгісімен салыстырғанда төмендеуіне әкеледі.

Кесте 1. C_3 - C_4 төменгі алкандарының конверсия температурасының өнім құрамына әсері (мас. %) висмут пен қалайы оксидтерінің қоспасымен модификацияланған Н-ЦКЕ-СФ цеолит катализаторында (Bi:Sn=1:5 атомдық қатынасында), 240 сағ^{-1}

Катализатор	Н-ЦКЕ-СФ											
Модификатор	Н-ЦКЕ-СФ		0,5 % (Bi:Sn = 1:5)		1,0 % (Bi:Sn = 1:5)		2,0 % (Bi:Sn = 1:5)					
Температура, °C	550	575	600	550	575	600	550	575	600	550	575	600
Конверсия, %	78,9	82,9	85,3	84,5	84,9	82,7	80,4	78,7	71,0	80,2	77,5	73,4
Көмірсутек газының шығымы, %	54,0	51,7	50,9	53,5	50,7	49,1	57,3	57,3	58,7	56,3	56,8	59,0
Сұйық көмірсутектердің шығымы, %	46,0	48,3	49,1	46,5	49,3	50,9	42,7	42,7	41,3	43,7	43,2	41,0
Газ тәрізді көмірсутектердің құрамы, %												
Метан	30,0	33,7	35,6	28,8	25,1	20,9	21,9	18,1	11,8	21,2	16,6	12,3
Этан	21,7	21,2	19,7	12,9	9,9	7,2	10,1	7,4	4,3	9,8	7,0	4,7
Этилен	3,7	5,7	8,1	5,7	8,3	11,7	5,9	8,5	11,1	5,9	8,7	10,9
Пропан	37,6	32,1	28,1	28,2	28,6	31,7	34,2	37,1	49,4	35,2	39,7	45,1
Пропилен	3,1	4,1	5,1	5,2	6,8	8,6	5,5	7,0	9,6	5,4	7,1	9,2
Изобутан	1,2	0,8	0,5	0,7	0,6	0,5	0,9	0,8	1,3	0,8	0,8	1,0
Бутан	1,4	1,0	0,7	1,0	0,9	1,1	1,3	1,5	3,3	1,3	1,7	2,8
Сұйық көмірсутектердің құрамы, %												
Бензол	13,5	14,5	16,4	11,2	10,5	10,7	9,2	9,5	8,4	10,1	9,7	8,6
Толуол	36,9	37,6	39,8	37,0	37,9	36,7	35,7	36,9	35,1	37,4	37,5	35,6
Этилбензол	2,4	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,4	2,4	2,5
m-ксилол	11,3	10,8	10,5	12,9	12,9	12,2	13,4	13,0	12,9	13,6	13,2	13,3
p-ксилол	5,1	4,8	4,7	5,7	5,9	5,5	6,1	6,1	6,2	6,1	6,1	6,3
o-ксилол	5,3	5,1	5,0	6,0	6,1	5,9	6,1	6,0	6,1	6,3	6,2	6,5
Псевдокумол	1,2	1,1	1,0	1,4	1,4	1,3	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5
Нафталин	8,5	7,8	7,7	7,0	6,9	6,1	7,6	7,4	7,0	6,9	6,4	5,8
β -метилнафталин	5,4	4,7	4,2	5,1	4,8	5,3	6,0	5,2	4,7	5,2	4,8	4,9
α -метилнафталин	2,1	1,9	1,7	2,1	1,9	2,1	2,3	1,9	1,7	1,9	1,8	1,7

Ол сондай-ақ модификацияланған цеолит катализаторларына түседі нафталин туындыларының жалпы концентрациясы C_3 - C_4 төменгі алкандар қоспасының 550-ден 600 °C-

қа айналу температурасының жоғарылауымен, керісінше, көмірсутек газы арасында C_3 - C_4 төменгі алкандар қоспасының өзгеруі процесс температурасының жоғарылауымен айтарлықтай артады. C_2 - C_3 төменгі алкендерінің жалпы мөлшері 600 °C-та 20,1% - ға дейін, бастапқы цеолит Н-ЦКЕ-СФ-да 600 °C температурада 13,2 %.

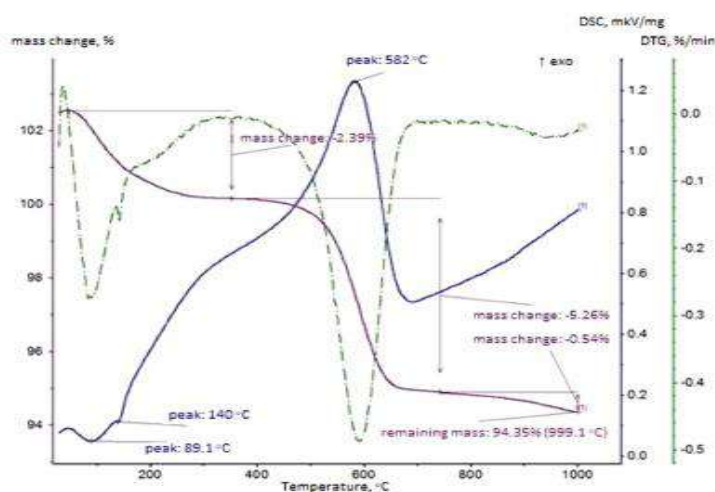
Жұмыста 0,5–2,0 масса мөлшерінде Bi:Sn = 1:5 атомдық қатынасында Bi_2O_3 және SnO_2 қалайы висмут оксидтерінің екілік қоспасымен модификацияланған ПБФ-ті хош иісті көмірсутектерге айналдыру процесін жүргізгеннен кейін цеолит катализаторларының заоксификациясы зерттелді. %, жұмыста сипатталған әдістеме бойынша термиялық талдау (ДТА-талдау) арқылы [5,с.17].

Bi және Sn оксидтерінің қоспасымен кокстелген цеолит катализаторының термиялық талдауы (0,5% (Bi:Sn = 1:5)/99,5% Н-ЦКЕ-СФ) ДТА қисығында 3 термоэффект байқалғанын көрсетті (сурет). 50-200 °C аймағындағы ДТА қисығындағы алғашқы эндоэффект, шыңның максималды температурасы шамамен 100 °C, катализатор бетіндегі адсорбцияланған су мен ПБФ конверсия өнімдерінің жоғалуына сәйкес келеді.

ДТА қисығында 200-650 °C аймағында екі қабаттасқан экзоэффект байқалады, экзоэффекттің максималды температурасы шамамен 300-310 °C болатын 200-400 °C аралығындағы алғашқы экзотермиялық әсер "аморфты" кокс деп аталатын күйіктің басталуына сәйкес келеді, ол негізінен цеолит бар катализатордың бетінде орналасқан және оның массасы 1-2% - дан аспайды.

ДТА қисығында 400-630 °C температурада екінші экзотермиялық әсер байқалады, шыңның максималды температурасы 582 °C, бұл жоғары температуралы аймақта негізінен цеолит тесіктерінде орналасқан тығыздағыш өнімдер жанып кетеді.

Айта кету керек, ДТА қисықтарының пішіндері 0,5-2% Bi және Sn оксидтерінің қоспасымен өзгертілген төменгі C_3 - C_4 алкандарының қоспасын конверсиялау реакциясын жүргізгеннен кейін цеолит катализаторларының барлық кокстелген үлгілері үшін бір-біріне ұқсас.



1 - сурет-0,5% цеолит катализаторының кокстелген үлгісінің термограммасы (Bi: Sn = 1: 5) / 99,5% Н-ЦКЕ-СФ

Осылайша, 0,5-2,0% Bi және Sn оксидтерінің қоспасымен өзгертілген цеолит катализаторларындағы төменгі C_3 - C_4 алкандарының конверсия процесін зерттеу негізгі реакциялар төменгі C_3 - C_4 алкандарының дегидрленуі, метан, этан, төменгі алкендер мен хош иісті көмірсутектер түзетін алкандардың дегидроциклизациясы және крекингі екенін көрсетті. негізінен C_6 - C_9 [3-5].

Цеолитке Bi және Sn оксидтерінің 0,5% қоспасын енгізу газ тәрізді көмірсутектер арасында метан мен Этан концентрациясының айтарлықтай төмендеуіне және сұйық көмірсутектер арасында хош иісті көмірсутектердің көбеюіне әкеледі.

Қорытынды

Табиғи газдың C_3 - C_4 төменгі алкандарының қоспасын хош иісті көмірсутектерге айналдыру процесінде Bi және Sn оксидтерінің қоспасымен модификацияланған H -ЦКЕ-СФ типті H -ZSM-5 цеолит катализаторларын зерттеу C_3 - C_4 төменгі алкандар қоспасынан сұйық көмірсутектердің ең көп шығымдылығы H -ЦКЕ-СФ цеолит катализаторында байқалатынын көрсетті. 0,5% Bi және Sn оксидтерінің қоспасы, $Bi:Sn = 1:5$ атомдық металл қатынасы висмут пен қалайы оксидтерінің қоспасында және $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада 50,9% құрайды, бұл бастапқы N -СКЕ-SF катализаторынан 1,8% артық.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Радченко Б.Д., Нефедов Б.К., Алиев Р.Р., Промышленные катализаторы гидрогенизации процессов нефтепереработки. М.: Химия, 1987, 224 С.
2. Химия цеолитов и катализ на цеолитах / Под ред. Рабо Дж. М.: Мир, 1980. Т.2. 365 С.
3. Харламов В.В. Гидрирование и изомеризация углеводородов на цеолитных катализаторах // Нефтехимия. 1998. Т.38. № 6. С. 439-457.
4. Лопаткин С.В., Степанов В.Г., Ионе К.Г., Гидропревращения углеводородов C_6 - C_8 на никельсодержащих цеолитах // Химия и технология топлив и масел. 2003. № 6, С. 32-38.
5. Смирнов В.К., Талисман Е.Л., Капустин В.М., Бабаева И.А. Промышленный опыт среднетемпературной изомеризации легкой бензиновой фракции // Нефтепереработка и нефтехимия 2005. № 2. С. 14-17.
6. Мириманян А.А., Вихман А.Г., Мкртычев А.А., Марышев В.Б., Боруцкий П.Н., Можайко В.Н. О снижении содержания бензола, в бензинах и риформатах // Нефтепереработка и нефтехимия 2006. №8. С.11-14.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-61-65

ӘОЖ 502/504

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ҰЛАН АУДАНЫНЫҢ ЕРЕКШЕ ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАРЫ

ДӘУКЕНОВА БИБИГУЛЬ СЕРІКҚЫЗЫ

С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Экология және география кафедрасының лекторы,
Жаратылыстану ғылымдарының магистрі
Өскемен, Қазақстан

САДВАКАСОВ ЕРЛАН КАРЖАУБАЕВИЧ

С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Экология мамандығының магистранты,
Өскемен, Қазақстан

АЯЖАНОВ ӘЛШЕР МАРАТҰЛЫ

С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Экология мамандығының магистранты,
Өскемен, Қазақстан

МИНГАЛИЕВА САБИНА ТАХИРОВНА

С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Экология мамандығының магистранты,
Өскемен, Қазақстан

АБДИРАКМАНОВ МУРАТ ТАЛГАТОВИЧ

С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Экология мамандығының магистранты,
Өскемен, Қазақстан

Аңдатпа: Бұл мақалада Шығыс Қазақстан облысы Ұлан ауданының ерекше қорғалатын табиғи аумақтары зерттеледі. Атап айтқанда, өңірдің экологиялық, ғылыми және мәдени құндылықтары ерекше қорғалатын табиғи нысандар ретінде қарастырылады. Сібе көлдерінің гидрологиялық және климаттық сипаттамалары, олардың рекреациялық маңызы талданады. Сонымен қатар, «Көктау самырсынды орманы» табиғат ескерткіші мен Асу-бұлақ геологиялық-минералогиялық қорықшасының биологиялық және геологиялық ерекшеліктері сипатталады. Бұл табиғи аумақтардың қазіргі жағдайы мен қорғау мәселелері қарастырылады.

Кілт сөздер: Шығыс Қазақстан, Ұлан ауданы, ерекше қорғалатын табиғи аумақтар, табиғат ескерткіші, қоршаған орта, экология

Abstract: This article studies the specially protected natural areas of the Ulan region of the East Kazakhstan region. In particular, the ecological, scientific and cultural values of the region are considered as specially protected natural objects. Hydrological and climatic characteristics of Sibinsky lakes, their recreational significance are analyzed. The biological and geological features of the Koktau Cedar Forest natural monument and the Asu-Bulak Geological and Mineralogical Reserve are also described. The issues of the current state and protection of these natural territories will be considered.

Key words: East Kazakhstan region, Ulan district, specially protected natural areas, natural monument, environment, ecology

Өңірдің эндоэкологиялық жағдайын зерттеу барысында ерекше қорғалатын табиғи аумақтарға да назар аудару қажет. Себебі бұл аумақтарда орналасқан экологиялық, ғылыми және мәдени тұрғыдан ерекше құнды нысандар Қазақстан Республикасының ұлттық мұрасы саналады. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарға арнайы құқықтық қорғау режимі енгізілген немесе мемлекеттік табиғи-қорық қорын сақтау мен қалпына келтіруге бағытталған шаруашылық қызметі реттелетін жер, су, орман және жер қойнауы учаскелері кіреді. Ұлан ауданында осындай бірнеше ерекше қорғалатын табиғи аумақтар бар. [1].

Сібе көлдері. Шығыс Қазақстанда айрықша су қоймалары, көлдер көп. Ұлан ауданында да осындай бірегей жерлер жетерлік. Аумақтың әсем інжу-маржандардың бірі-Өскемен қаласынан 80 км қашықтықта орналасқан Сібе көлдерінің тобы. Сібе көлдері төменде 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 Сібе көлдері

Сібе (Сибинка, Абылайкит) көлдері. Қалба тауларының солтүстік-шығыс бөлігіндегі Көктау гранит массивінің оңтүстік сілемдерінде орналасқан салыстырмалы түрде шағын бес су қоймасынан тұрады. Көлдер Абылайкит өзенінің салаларымен өндірілген, көрікті сақинатәріздес алқапта 5 көл жатыр: Қаракөл, Қоржынкөл, Шалқар, Төрткөл, Садыркөл. Олардың белгілері шығыстан батысқа қарай теңіз деңгейінен 867-ден 714 м-ге дейін төмендейді. Көлдің цирк тәрізді бассейндері үш жағынан жабық және бір-бірінен тар жартасты бөгеттермен бөлінген, тік беткейлері өсімдіктерден айырылған және теңіз деңгейінен 1000-1300 м биіктікке жетеді. Көлдің оңтүстігінен Көк-Тау сілемін Қызылқайың жотасынан бөліп тұрған Абылайкит аңғарына қарай ашылған. Көлдерде ұзартылған сопақша пішінді, жағалау сызығы сәл көлбеу. Олардың жалпы ауданы 6,1 шаршы км, ондағы жинақталған таза су көлемі 84,3 млн текше м, тереңдігі 2-ден 38 м-ге дейін жетеді.

Көлдер акваторияға атмосфералық жауын-шашын, жер үсті және жер асты ағындары есебінен қоректенеді. Көлдер ағынды, олар бір-бірімен өзара ағып жатқан ағынды бұлақтармен байланысты. Құрғақшылық жылдары ағын кеуіп кетуі мүмкін және көлдер арасындағы беттік байланыс тоқтайды.

Акваторияға атмосфералық жауын-шашынның есептік орташа көпжылдық шамасы орташа 734 мм, булану шамасы – 628 мм, 106 мм – көл жүйесінің орташа көпжылдық жерүсті ағысы (жылына 0,65 млн текше м). Жер асты ағысы айтарлықтай жоғары – жылына шамамен 8,5 млн текше метр, бұл Садыркөл көлінен төмен секундына 0,269 текше метр су шығынына сәйкес келеді. Көлдер деңгейінің орташа көпжылдық маусымдық өзгерістері шамамен 0,5 м

кұрайды. Деңгейлер мамыр-маусым айларында жоғары деңгейге жетеді, құлдырау шілде-тамыз айларында болады және қазан айына қарай олардың жағдайы ең төменгі деңгейге жетеді. Қоржынкөл көлі мен Шалқар көліне кезінде су қоймаларынан ағатын жерлерде тірек бөгеттерін салу арқылы жасанды реттеу әрекеті жасалды, граниттің жағалаулық блоктарында су қалдырған іздер бойынша Қоржынкөл көлінің ең жоғары белгісі 1990 жылғы деңгейден асып түсті.

Көл деңгейінің жоғарылау жағдайы сақталуда, мұны 1959 жылғы топографиялық түсірілім картасында жоқ көлдің оңтүстік-шығыс бөлігіндегі шығанақ дәлелдейді.

Шалқар көліне тіреу бөгеті шайылған, бірақ көлдің деңгейі алдыңғыдан да жоғары, кем дегенде 0,8-1,0 м. Бұған көлдің оңтүстік жағалауындағы су басқан және жартылай шайылған жағалау білігі, оның оңтүстік-шығыс шетіндегі су басқан ағаш діңгектері көрсетеді.

Көлдер тез жылынады, мамыр айында жағалаудағы судың температурасы 15°C – қа жақындап, шілдеге қарай $20-23^{\circ}\text{C}$ -қа дейін көтеріледі, ал кейбір күндері 25°C және одан жоғары болуы мүмкін, күндіз аздап өзгереді. Қазан айының соңына қарай судың температурасы $14-15^{\circ}\text{C}$ – қа дейін, ал қараша айының соңына қарай $0,5-2,0^{\circ}\text{C}$ -қа дейін төмендейді. Ең бірінші болып мұз Қаракөл көліне орнатылса, кейін мұз Шалқар көлінде қатады. Мұз жамылғысының қалыңдығы 70-100 см-ге дейін жетеді. Көлдердің мұздан ашылуы сәуір айының соңында мамыр айының басында болады. Желдің орташа көпжылдық жылдамдығы 1,7-2,4 м/с аралығында болады, күшті желдер күз-қыс және көктем айларында байқалады, ең көбі қаңтар мен Мамырда – 3,5 м/с дейін, ал күшейген кезде олар 20 м/с немесе одан да көпке жетуі мүмкін. Жазда олар әдетте кішкентай – күндізгі минимум түнде болады, түске қарай жел күшейеді.

Көлдің химиялық құрамы гидрокарбонат класына, кальций тобына жатады. Суы тұщы, жұмсақ, сәл сілтілі, рН 7,8-8,6. Жалпы минералдану 259-дан 264 мг/л-ге дейін. Фторидтен басқа микроэлементтердің құрамы төмен. Фтор мөлшері литріне 1300 мкг-дан (Садыркөл көлі) ауытқиды. Судың мөлдірлігі 3,5-12 м (Шалқар көлі) шегінде.

Көлдердің фитопланктоны нашар, диатомды және көк-жасыл балдырлар басым зоопланктон құрамында конподтар басым, бентос бокплавалармен, хираномид личинкаларымен, олигохеталармен, нематодтармен, сүліктермен, бұлақтармен және басқалармен ұсынылған. Көлдердің жағасында рдеста, камыс, урут, қосмекенді қарақұмық, су лалагүлдері, құмыралар, харе балдырлары өседі. Көлдерде шортан, плотва балығы, елец, пескарь, линь, сазан бар [2].

2006 жылы Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысымен көлдер Республикалық маңызы бар мемлекеттік табиғи-қорық қоры объектілерінің тізбесіне енгізілді.

Сібе көлдерінің облыс орталығына жақындығы, қол жетімділігі, көркем ландшафттары, күн радиациясының молдығы, жыл бойы қолайлы ауа-райы-климаттық жағдайлары, таза су Өскемен қаласының және өңірдің басқа да елді мекендерінің тұрғындары үшін Сібе көлдерінің жоғары рекреациялық тартымдылығын негіздейді.

«Көктау самырсынды орманы». 1968 жылы құрылған, екінші рет 1982 жылы Ұлан ауданында құрылды. Ауданы 137 га. «Көктау самырсынды орманы» табиғат ескерткіші бұрын бүкіл Қалба жотасын жауып өскен Ертістің сол жақ жағалауындағы жаңғыз қара самырсын ормандарының қалдық элементі реликті Сібір самырсынының мекен ету ортасын қорғау үшін құрылған. Көктау самырсын орманы төмендегі 2-суретте суреттелген.

Самырсын тоғайлары ауданы 97 га болып табылатын орман жамылғысы, Көк-Тау тау массивінің Медведка тауының солтүстік жартастарында орналасқан. Самырсын жартас арасында, ылғалды сайда таза көшет құрып та, қайың мен көктерекпен араласып та өседі. Жртастарға аласа самырсын ағаштары тән, кейде көп бұталы ағаштары да кездеседі. Кейбір ағаштар діңінің диаметрі 24 см және биіктігі 16 м-ге дейін жетеді. Орманда Сібір аршасы, тау күлі, итмұрын өседі. Шөптесін өсімдіктер арасында сәлдегүл, алтай күнгелдісі, бұйра лалагүл кездеседі. Жануарлардан аю, бұлан, ақ қоян, түлкі, борсық, тиін және құрларды кездестіруге

болады. Аумақтарда – суыр, бүркіт және Қалба тауларында кездесетін басқа жануарларды кездестіруге болады.

«Көктау самырсынды орманы» табиғат ескерткішіне ең үлкен қауіп төндіретін орман өрттері және ағаштарды заңсыз кесу болып табылады [3].

Асу-бұлақ геологиялық минерологиялық қорықшасы. 1979 жылы 25 мамырда Ұлан ауданында құрылған. Қорықша Қалба Алтайында Асу-бұлақ өзенінің алқабында Белогор тау-кен байыту комбинаты және Аюда орманшаруашылығы шегінде орналасқан және екі алаңнан тұрады.



Сурет 2 Көктау самырсын орманы

Солтүстік алаңы ауданы 2,2 км² болатын Кармен-Куус алқабын қосады, онда 280-250 млн жыл бұрын пайда болған көне гранит массивтерінің арасында сирекметалды рудалары бар пегматитті желілер байқалады. Пегматиттер құрамында минералдардың 100-ден аса түрін кездестіруге болады. Олардың арасында бағалы, жартылай бағалы және жасанды асыл тастар – көк-жасыл, қара және ашық қызыл турмалин, көк және күлгін апатит, шиелі-қызыл анар, қардай аппақ альбит, көгілдір-жасыл аквамарин, күлгін лепидалит, түссіз тау хрусталі бар.

Бағалы сирекметалды олова, тантал, ниобий, литий, цезий минералдары да бар. Сирек кездесетін минералдар мен асыл тастардың құрылу және орналасу заңдылығын зерттеп, бақылауға болатын табиғаттағы нағыз геологиялық мұражай десе де болады [4].

Ауданы 0,4 км² болатын оңтүстік алаң көне Пра Асу-бұлақ өзенінің арнасында орналасқан. Мұнда ерте палеозойлық гранитоидтардың жылжуы карьермен ашылған, құрамында сирекметалдардың шашырандысы бар. Бұл процесс 10-30 мың жыл бұрын болған.

Борпылдақ шөгінділер құрамында Мұз дәуірінің жануарлары мамонт, бизон, жүнді мүйізтұмсық, марал мен құланның сүйектері бар. Оңтүстік алаңның жоғарғы қабатында мұнда 4 мың жыл бұрын өмір сүрген және олова мен басқа металдарды игерумен айналысқан чуд тайпаларының қола құралдары табылған.

Қорытынды. Ұлан ауданының ерекше қорғалатын табиғи аумақтары аймақтың табиғи байлығын сақтауда маңызды рөл атқарады. Сібе көлдерінің гидрологиялық және экологиялық маңыздылығы оларды республикалық дәрежедегі табиғи-қорықтық нысан ретінде қарастыруға негіз болады. Сонымен қатар, «Көктау самырсынды орманы» табиғат ескерткіші биологиялық әртүрлілікті сақтау тұрғысынан ерекше құнды болып табылады. Асу-бұлақ геологиялық-минерологиялық қорықшасы аймақтың сирек кездесетін минералдық ресурстарын зерттеу және қорғау үшін маңызды. Аталған аумақтарды сақтау мен қорғау үшін

экологиялық мониторингті күшейту, құқықтық қорғау шараларын жетілдіру және халық арасында экологиялық мәдениетті арттыру қажет.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Белянин Н.И. Географическая энциклопедия. Восточный Казахстан/ Н.И. Белянин, Н.Н. Березовиков, А.В. Егорина, Н.С. Кан, А.Г. Лухтанов, Ю.К. Зинченко, Е.С. Зинченко, В.К. Зинченко, К.П. Прокопов, С.В. Стариков, О.М. Тарлыкова, Г.А. Щербик, - Өскемен: КАСУ баспасы, 2013. – 264 с.
2. Егорина А.В. Физическая география Восточного Казахстана/ А.В. Егорина, Е.С. Зинченко, Ю.К. Зинченко. – Өскемен: Шығыс Полиграф, 2017. – 210 б.
3. Торопынина Э. В. Сибирские озера как туристская дестинация в восточно-казахстанской области //Жинақ материалдары ғылыми қызметкерлерге, ЖОО профессорлық-оқытушылық құрамына және студенттерге, білім беру қызметкерлеріне арналған. Журнал жылына 4 рет шығады. Республиканский научный журнал «Вестник Казахстанско-Американского Свободного Университета» посвящен экономическим проблемам образования и общества. Тема. – 200 с.
4. Цыганов А.П. Охраняемые природные территории и заповедное дело: учебное пособие/ А.П. Цыганов, Г.Н. Темиргалиева, - Өскемен: С.Аманжолов атындағы ШҚМУ «Берел» Баспасы, 2019. – 146 б.

ОІ 10.24412/2709-1201-2025-312-66-67

УДК 504.75

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЛАСТАНУЫ ЖӘНЕ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫ

А.Ж. ХАМИТ, Г.Ө. ӨНЕРХАН, А.Х. ТАКИРОВА, А.И. ИВАРАЙ, А.А.
ТҮРАҚҚАЗЫ

Қ.Құлажанов атындағы «Қазақ технология және бизнес университеті» АҚ
Астана қ., Қазақстан Республикасы

ХИМИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: В статье рассматриваются особенности влияние химических веществ на организм человека. Химические загрязнения относятся к наиболее часто реализуемому виду загрязнений, производимых вследствие хозяйственной деятельности человека.

Ключевые слова: концентрация, агент, соединения, организм, производства, гербициды.

Annotation: The article discusses the features of the influence of chemical substances on the human body. Chemical pollution is one of the most frequently realized types of pollution produced as a result of human economic activity.

Key words: concentration, agent, compounds, organism, production, herbicides.

Қазіргі әлемде адамның шаруашылық қызметі барған сайын қоршаған ортаны ластаудың негізгі көзіне айналууда. Газ тәріздес, сұйық және қатты өнеркәсіптік қалдықтар табиғи ортаға көп мөлшерде түседі. Өртүрлі химиялық заттар қалдықтарда кездеседі, топыраққа, ауаға немесе суға түсіп, экологиялық байланыстар арқылы бір тізбектен екінші тізбекке өтіп, ақырында адам ағзасына енеді [1].

Қоршаған ортаны ластайтын химиялық заттар құрамы жағынан әртүрлі. Табиғатына, концентрациясына және адам ағзасына әсер ету уақытына байланысты олар әртүрлі жағымсыз әсерлерді тудыруы мүмкін.

Химиялық ластану – табиғи ортаның белгілі бір құрамдас бөлігіндегі химиялық заттар мөлшерінің көбеюі, сондай-ақ оған химиялық заттардың нормадан асатын немесе оған тән емес концентрацияда түсуі [2].

Химиялық ластану – адамның шаруашылық әрекеті нәтижесінде пайда болатын ластанудың ең көп тараған түрлерінің бірі. Химиялық ластаушыларға химиялық қосылыстардың кең спектрі жатады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) мәліметтері бойынша мұндай қосылыстардың 500 мыңдайы бар, оның 40 мыңға жуығы зиянды заттар, 12 мыңдайы улы [3].

Қоршаған ортаға шығарылатын химиялық заттардың шағын концентрациясы бас айналууды, жүрек айнуын, тамақ ауруы мен жөтелді тудыруы мүмкін. Химиялық заттардың жоғары концентрациясы адам ағзасына түскенде, олар сананың жоғалуына, өткір улануға және тіпті өлімге әкелуі мүмкін. Желсіз ауа райында ірі қалаларда пайда болатын смогтар немесе өнеркәсіптік кәсіпорындардың атмосфераға кездейсоқ улы заттардың шығарылуы осындай әрекетке мысал бола алады.

Қоршаған ортаны ластайтын химиялық заттар жедел улануды, созылмалы ауруларды тудыруы мүмкін, сонымен қатар канцерогендік және мутагендік әсер етеді. Мысалы, ауыр металдар өсімдіктер мен жануарлардың ұлпаларында жиналып, улы әсер етеді. Хлородиоксиндер - гербицидтер өндірісінде қолданылатын хлорланған ароматты көмірсутектерден түзілетін ерекше қауіпті ластаушы заттар. Қоршаған ортаны диоксиндермен

ластаудың басқа көздеріне целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің, металлургия өнеркәсібінің қалдықтары, іштен жанатын қозғалтқыштардың пайдаланылған газдары жатады.

Диоксиндер тіпті төмен концентрацияда да адамдар мен жануарлар үшін өте улы болып табылады және бауырды, бүйректі және иммундық жүйені зақымдайды.

Организмнің ластануға реакциясы жеке ерекшеліктерге байланысты: жас, жыныс, денсаулық жағдайы. Олардың ішінде балалар, қарттар мен ауру адамдар осал.

Ағзаға салыстырмалы түрде аз мөлшерде химиялық және улы заттардың мерзімді түрде түсуімен, созылмалы улану. Созылмалы уланудың белгілері қалыпты мінез-құлықтың бұзылуы, жүйке-психикалық бұзылулар: тез шаршау, ұйқышылдық, ұйқысыздық, апатия, бейжайлық, ұмытшақтық, күшті көңіл-күйдің өзгеруі және т.б.

Сондай-ақ созылмалы улану кезінде бір химиялық заттар әртүрлі адамдарда бүйрекке, қан жасау мүшелеріне, жүйке жүйесіне, бауырына әртүрлі зақым келтіруі мүмкін.

Белсенділігі жоғары химиялық қосылыстар адамда әртүрлі мүшелердің созылмалы қабыну ауруларын, жүйке жүйесіндегі өзгерістерді тудыруы мүмкін және нәрестенің құрсақішілік дамуына әсер етіп, жаңа туған нәрестелерде әртүрлі ауытқуларға әкеледі.

Осылайша, зерттеу нәтижелері бойынша дүние жүзінің ғалымдары аллергия, бронх демікпесі, қатерлі ісік ауруларымен ауыратындар санының артуы мен әртүрлі аймақтардағы экологиялық жағдайдың нашарлауы арасында тікелей байланысты анықтады.

Хром, никель, бериллий, асбест сияқты өнеркәсіптік қалдықтар және көптеген пестицидтер канцерогендер болып табылатыны, яғни қатерлі ісік тудыратыны сенімді түрде анықталды. Ластану нәтижесінде жаңа, бұрын белгісіз аурулар пайда болады. Мұның себептерін анықтау өте қиын болуы мүмкін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Влияние загрязнителей на разные уровни живых организмов// https://studwood.net/998869/ekologiya/vliyanie_zagryazniteley_na_raznye_urovni_zhivyyh_organizmov
2. Загрязнения окружающей природной среды// <https://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/zagryazneniya-okruzhayushchey-sredy.html#:~:text=%>
3. Нурмагомаева З.С. Магомедова З.С. Нурмагомаев М.С. Химические загрязнения среды и здоровье человека// Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 1. - С.40.

DOI 10.24412/2709-1201-2025-312-68-70

ӘОЖ 574. 58

ҚОПА КӨЛІНЕ МИКРОБАЛДЫРЛАР КӨМЕГІМЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒА БЕРУ

ӨНЕРХАН Г, ТАКИРОВА А.Х., ИВАРАЙ А., ХАМИТ А.Ж., ТҰРАҚҚАЗЫ А.А.

Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті., Астана,
Қазақстан

Аннотация: Қопа көлінің альгофлорасын көкжасыл, жасыл, диатомды және эвгленалы балдырлар құрайды. Анықталған микробалдырлардың ішінен сандық және түрлік құрамы бойынша жасыл балдырлар басымдық көрсетеді. Микробалдырлардың индикатор-сапробты ІІ түрінің анықталуы Қопа көлінің органикалық ластанудың полисапробты типіне жататындығын көрсетеді.

Түйін сөздер: Альгофлора, микробалдыр, Қопа көлі, Chlorophyta, Euglenophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta.

Қопа көлі Көкшетау қаласының солтүстік батыс бөлігінде орналасқан, пішіні эллипс тәріздес. Оңтүстік- шығыстан солтүстік батысқа қарай созылған. Ұзындығы 5 км, ені 3,4 км шамасында. Көлдің орташа ауданы 14км². Қопа көлінің жалпы су жинау ауданы 3860 км². Қопа көлінің батыс бөлігіне келіп құятын өзеннің бірі – Шағалалы, ал көлдің шығыс бөлігіне Шортан көлінен басталатын – Қылшақты өзені келіп құяды. Қылшақты өзенінің Қопа көліне келіп құюы тұрақсыз, өйткені жаз айларының орта кездерінде Қылшақты өзенінің ағыны тоқтайды. Бірақ бұл жағдай Қопа көлі режиміне әсер етпейді. Өйткені көлге құюшы Шағалалы өзенінің ағыны жаз айларында да үздіксіз Қопа көліне келіп құйып тұрады. Көл суының үлкен бөлігі – Шағалалы өзенінің үлесіне тиеді. Көл беті жалпы алғанда ашық болатын, қазіргі кезде шөгінділердің жиналуы, оттегінің азаюы әсерінен, батыс – солтүстік жағалауларына дейін қамыс басу үрдісі артып келеді.

Қазіргі таңда көл суының экологиялық ахуалына кері әсер етуші сыртқы факторлар саны артып отыр. Көлге келіп құятын ағын сулар құрамындағы тас, саз, балшық көл түбіне шөгіп қалың қабаттар түзуде. Ол су деңгейінің жоғарылауына әкеліп соғады. Онымен қоймай зауыт, фабрикаларда қолданылған сулар көлге құйылып, құрамындағы органикалық және бейорганикалық заттар көл түбіне шөгіп, оның гидрохимиялық режимін бұзады [1].

Көкшетау қаласындағы фарфор жасау заводы, ет комбинаты, көлге жақын елді мекендер шаруашылықтары көл суын пайдаланып, ластанған суды қайта көлге құяды.

Ластану биотикалық айналымды, оның тепе-теңдік жағдайда болатын жеке көріністерін бұзып, биологиялық өнімділіктің төмендеуіне әкеліп соғады [2]. Сондықтан Қопа көлінің ластану деңгейін анықтап, оған экологиялық баға беру бүгінгі күні кезек күттірмейтін мәселелердің біріне айналып отыр .

ЗЕРТТЕУДІҢ ӘДІСТЕРІ МЕН ОБЪЕКТІЛЕРІ

Біздің зерттеу жұмысымыздың объектісі ретінде Қопа көлінің су үлгілері алынды. Көлдің әр түрлі бөлігінен алынған үлгідегі микробалдырлардың түрлік құрамын анықтау Сиренко әдістемесі және "Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии" 1-3 том; "Определитель пресноводных водорослей СССР" 1-14 том; "Определитель протококковых водорослей Средней Азии" 1-2 том; "Определитель пресноводных водорослей СССР" 1951 анықтауыштарын пайдалану арқылы жүргізілді [3-8].

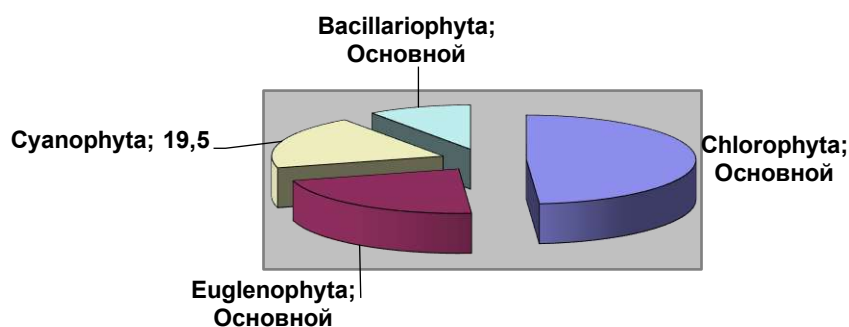
НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР

Гидрохимиялық көрсеткіштеріне сәйкес Қопа көлінің суы экологиялық нормалардан әлдеқайда асып кетіп отыр. Мысалы, қатты қалдық- 1,7 есе, хлоридтер 1,4 есе, аммиак 3,8-7,4 есеге, мөлдірлігі экологиялық нормадан 4,6 есе кем, темір екі есе көп. Хлор, сульфат иондары қалыпты мөлшерден 10 есе асып кеткен. Судың жалпы қатқылдығы ШРК-дан 76,4 пайызға

асып түскен. Нитраттың мөлшері (судың органикалық ластануының көрсеткіші) 40 пайыз төңірегінде.

Жұмысқа қажетті материалдар түрлік құрамды анықтау мақсатында Қопа көлінің оңтүстік, солтүстік және батыс бөліктерінен алынды.

Альгологиялық зерттеу нәтижесінде Қопа көлінен алынған су үлгілерінен барлығы микробалдырлардың 41 түрі анықталды. Анықталған түрлердің 48,8 пайызын жасыл балдырлар, 21,95 пайызын эвгленалы балдырлар, 19,5 пайызын көкжасыл балдырлар және 9,75 пайызын диатомды балдырлар құрады (1-сурет).



1-сурет. Қопа көліндегі микробалдыр түрлерінің сандық көрсеткіші

Қопа көлінен анықталынған микробалдырлардың ішінен жасыл балдырлардың өкілдері, соның ішінде протококты балдырлар *Ankistrodesmus* және *Scenedesmus*, диатомды балдырлардан *Navicula dicephala* доминанттық көрсетеді. Эвгленалы балдырлардың қарқынды дамып, 9 түрдің анықталынуы, көкжасыл балдырлардан *Merismopedia*, *Phormidium*, *Spirulina*, *Anabaena* және *Lyngbya* туысының өкілдерінің көрініс беруі және индикаторлы-сапробты микробалдырлардың 11 түрінің табылуы суқойманың полисапробтылығын көрсетеді. Пантле-Букк тәсілі бойынша сапробтылық индексінің мәні 3,6-ға тең болды.

Полисапробты аймақта ластану еріген органикалық заттардың шамадан тыс көбеюінен, оттегінің жетіспеушілігімен, шіріген иісімен, судың тұнықтылығының нашарлығымен ерекшеленеді [9]. Бұнда негізінен гетеротрофты бактериялар, қарапайымдылар, эвгленалы, көкжасыл, вольвоксты балдырлар көп кездеседі.

Қопа көлінен анықталынған микробалдырлар 4 бөлім, 7 класс, 10 қатар, 17 тұқымдас, 27 туысты құрап, 41 түрден тұрады (1-кесте).

1-кесте.

Қопа көлінен анықталынған микробалдырлардың жіктелінуі

Бөлім	Класс	Қатар	Тұқымдас	Туыс	Түр
<i>Chlorophyta</i>	3	4	9	16	20
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	1	9
<i>Cyanophyta</i>	2	3	5	7	8
<i>Bacillariophyta</i>	1	2	2	3	4
Барлығы	7	10	17	27	41

Жасыл балдырлардың доминантты орын алып, түрлік құрамының баюынан көлде эвтрофикация процестерінің жүріп жатқанын байқаймыз.

Қопа көліндегі жасыл балдырлардың одан әрі өсуі, олардың ыдырауы кезіндегі бөлініп шығатын улы заттары су ағзалары үшін зиянды әсер етуі мүмкін. Эвтрофикацияның нәтижесі – балдырлар мен басқа өсімдіктердің қарқынды өсуі, су қоймасында органикалық заттар мен басқа да ағзалардың шіру өнімдерінің жиналуы болып табылады.

Ал, эвтрофикациялану кезінде табиғи сулардағы биогенді элементтердің шамадан тыс көбеюі салдарынан бірінші биологиялық өнімділікті жоғарылатады. Бірақ өнімділік процесінің барлық бөлімінде немесе барлық кезеңінде тепе-теңдік өнімділіктің жоғарылауы шексіз жүруі мүмкін емес. Осының нәтижесінде судың тұнықтылығы төмендейді, гипоплимнионда тотығуы үшін оттегіні қажет ететін органикалық заттар жиналады да, осының әсерінен оттегінің тапшылығы немесе толық анаэробты жағдай пайда болады [10,11].

Зерттеулер Қопа көлі суының аса жоғары деңгейде ластанғандығын көрсетеді. Сондықтан көлдің экологиялық жағдайын жан-жақты зерттеп, көл суын биологиялық тұрғыдан тазарту шараларын қарастыру керек және бүгінгі таңда көл суына әсер етуші сыртқы факторлардың көбеюінің алдын-алу қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Болатова А.Ж. Қопа көліндегі кейбір балықтарды эколого-гельминтологиялық тұрғыдан үйрену. биол. ғылым. магистрі. дисс... Көкшетау, 2000 - 66 б.
2. Заядан Б.К., Акмуханова Н.Р., Садвакасова А.К. Современное состояние биоразнообразия микроводорослей оз. Балхаш. Вестник КазНУ, Сер. экологическая. N2 (19), 2006. С. 47-51
3. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилова С.Х. Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1987. – Т. 1. - С.3-405.
4. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилова С.Х. Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1988. – Т.2. - С.406-815.
5. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилова С.Х. Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1987. – Т.3. - С.815-1215.
6. Сиренко Л.А., Сакевич А.И., Осипов Л.Ф., Лукина Л.Ф. и др. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. - Киев: Наукова думка, 1975. -247с.
7. Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1979. - Ч.I. - 343с.
8. Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1979. - Ч.II. -383с.
9. Крайнюкова А.Н. Биотестирование в охране вод от загрязнения //Методы биотестирования вод.-Черноголовка. -1988.-С.4-14.
10. Унифицированные методы исследования качества вод // Методы биологического анализа воды. Приложение I. Индикаторы сапробности. - М.: СЭВ, 1977. - С.11-42.
11. Унифицированные методы исследования качества воды // Методы биологического анализа воды. Приложение II. Атлас сапробных организмов. -М.: СЭВ, 1977 - С.11-42.

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ **BIOLOGICAL SCIENCES**

КОЛБЕРГЕНОВА АЙДАНА БАХЫТҚЫЗЫ, ИБРАГИМОВ Т.С. [АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН] ІЛЕ
ЖАПАҒЫ (ARTHRORHYNCHUM ILIENSE ILJIN) ӨСІМДІГІНІҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....3

М.М. АБДОШОВА [АТЫРАУ, КАЗАХСТАН] БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУДАКА В
ПРЕДУСТЬЕВОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ Р.КИГАШ.....8

КАДИМОВ БЕЙБУТ ЛАТИФОВИЧ [АТЫРАУ, КАЗАХСТАН] КАСПИЙСКИЙ РЫБЕЦ (VIMBA
VIMBAPERSA) В РЕКЕ ЖАЙЫК КАК НОВЫЙ ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ.....12

НАУКА О ЗЕМЛЕ **EARTH SCIENCES**

ИРИНА НИКОЛАЕВНА ЛИТОВЧЕНКО, ВЕРОНИКА СЕРГЕЕВНА ЛЮТИКОВА [АЛМАТЫ,
КАЗАХСТАН] ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ В ОЧАГОВЫХ ЗОНАХ СИЛЬНЫХ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СЕЙСМОАКТИВНЫХ РЕГИОНОВ ЗЕМЛИ В КОНТЕКСТЕ НЕФТЕДОБЫЧИ.....20

R.E.FƏRHADLI [BAKI, AZƏRBAYCAN] DAĞ-ÇƏMƏN LANDŞAFTLARININ FORMALAŞMASINDA
İQLİMİN ROLU.....27

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ **AGRICULTURAL SCIENCES**

ТУРГУНОВ ТОЛИБЖОН ТУРСУНОВИЧ [ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН] ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ.....31

**BULEGENOVA MADINA DZHUMAGULOVNA, BIYASHEV BIRZHAN KADYROVICH, SARYBAEVA
DINARA AMANGELDIEVNA** [ALMATY, KAZAKHSTAN] BIOLOGICAL PROPERTIES OF CULTURES THE
SALMONELLA ISOLATED FROM SICK AND DEAD POULTRY..... 35

ДЖИНЧАРАДЗЕ НАТАЛЬЯ, ЛУХУМИ ЧЕЛИДЗЕ [КУТАЙСИ, ГРУЗИЯ] БИОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ПОБЕГОВ ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ В СВЯЗИ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СБОРОМ ЛИСТЬЕВ.....40

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ **CHEMICAL SCIENCES**

**YUSİFOV ELKHAN ALİYUSİF, GULIEV JAMIL TAHİR, YUSİFOVA ESMİRA ASLAN, YUSİFOVA AYTEN
ELKHAN** [BAKI, AZƏRBAYCAN] DEFINITION OF FALL OF TEMPERATURE HIDROFORMATIONS GASES
BY DATA ABOUT FALL OF TEMPERATURE OF FREEZING OF WATER.....44

НУРТАЗИНА А.С, САҒИДУЛЛА М.М, НҰРЫШЕВА А.К ОПИСАНИЕ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ
ДИСПЕРСИИ.....48

ЖҰМАТҚЫЗЫ АЛИМА, ХАЙРУЛЛА АРУЖАН СӘБИТҚЫЗЫ, НАЗАРКАСЫМ КАМИЛА САКЕНҚЫЗЫ [ШЫМКЕНТ, ҚАЗАҚСТАН] СПИРТТЕР: ҚҰРЫЛЫСЫ, ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ.....50

ИВАРАЙ А.И., ТАКИРОВА А.Х., ХАМИТ А.Ж., ТҰРАҚҚАЗЫ А.А., ӨНЕРХАН Г. [АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН] ҚҰРАМЫНДА ЦЕОЛИТ БАР КАТАЛИЗАТОРЛАРДА ТӨМЕНГІ C₃-C₄ АЛКАНДАРДАН АРОМАТТЫ КӨМІРСУТЕКТЕРДІ ӨНДІРУ.....56

ЭКОЛОГИЯ **ECOLOGY**

ДӘУКЕНОВА БИБИГУЛЬ СЕРІКҚЫЗЫ, САДВАКАСОВ ЕРЛАН КАРЖАУБАЕВИЧ, АЯЖАНОВ ӘЛІШЕР МАРАТҰЛЫ, МИНГАЛИЕВА САБИНА ТАХИРОВНА, АБДИРАКМАНОВ МУРАТ ТАЛГАТОВИЧ [ӨСКЕМЕН, ҚАЗАҚСТАН] ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ҰЛАН АУДАНЫНЫҢ ЕРЕКШЕ ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАРЫ.....61

А.Ж. ХАМИТ, Г.Ө. ӨНЕРХАН, А.Х. ТАКИРОВА, А.И. ИВАРАЙ, А.А. ТҰРАҚҚАЗЫ [АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН] ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЛАСТАНУЫ ЖӘНЕ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫ.....66

ӨНЕРХАН Г, ТАКИРОВА А.Х., ИВАРАЙ А., ХАМИТ А.Ж., ТҰРАҚҚАЗЫ А.А. [АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН] ҚОПА КӨЛІНЕ МИКРОБАЛДЫРЛАР КӨМЕГІМЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒА БЕРУ.....68

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE



Контакт



irc-els@mail.ru

Наш сайт



irc-els.com