

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

---

# ПМУ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы  
1997 жылдан бастап шығады



# ВЕСТНИК ПГУ

Химико-биологическая серия  
Издается с 1997 года

ISSN 1811-184X

№ 4 (2019)

---

Павлодар

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

**Химико-биологическая серия**

выходит 4 раза в год

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**о постановке на учет, переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания  
№ 17024-Ж

выдано

Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

**Тематическая направленность**публикация материалов в области химии, биологии, экологии,  
сельскохозяйственных наук, медицины**Подписной индекс-76134****Бас редакторы – главный редактор**

Ержанов Н. Т.

*д.б.н., профессор*

Заместитель главного редактора

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*

Ответственный секретарь

Камкин В. А., *к.б.н., доцент***Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Альмишев У. Х.,	<i>д.с-х.н., профессор;</i>
Амриев Р. А.,	<i>д.х.н., профессор, академик НАН РК;</i>
Байтулин И. О.,	<i>д.б.н., профессор, академик НАН РК;</i>
Бейсембаев Е. А.,	<i>д.мед.н., профессор;</i>
Бексентов Т. К.,	<i>д.с-х.н., профессор;</i>
Имангазинов С. Б.,	<i>д.мед.н., профессор;</i>
Касенов Б. К.,	<i>д.х.н., профессор;</i>
Катков А. Л.,	<i>д.мед.н., профессор;</i>
Лайдинг К.,	<i>доктор (Германия);</i>
Литвинов Ю. Н.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Мельдебеков А. М.,	<i>д.с-х.н., профессор, академик НАН РК;</i>
Мурзагулова К. Б.,	<i>д.х.н., профессор;</i>
Панин М. С.,	<i>д.б.н., профессор;</i>
Шаймарданов Ж. К.,	<i>д.б.н., профессор;</i>
Шенброт Г. И.,	<i>доктор, профессор (Израиль);</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна

**МАЗМҰНЫ****«ХИМИЯ» СЕКЦИЯСЫ****Базарханов А. Ж., Касанова А. Ж.**Мұнай шикізатын қайта өңдеудің тиімділігін  
бағалаудың жаңа амалдары ..... 8**Елубай М. А., Кокетова С. С.**«Майкаинзолото» АҚ кәсіпорындарының  
санитарлық-қорғау аймағы аумағындағы  
атмосфералық ауа құрамының маусымдық  
ерекшеліктері Павлодар облысы Баянауыл ауданының  
«Майкубен-Вест» ЖШС ..... 15**Тульянова Ш. Н.**

Кальций хлориді – сода өндірісінің жанама өнімі..... 20

**Чигина М. А., Амриев Р. А.**Полимерлі композициялық материалдардан жартылай  
фабрикаттар дайындау үшін қаныққан полиэфирлерді қолдану .... 27**Есмағамбетова Р. Ж.**Мұнай-химия кәсіпорындары шығарындыларының  
қоршаған ортаға әсерін зерттеу..... 32**«БИОЛОГИЯ» СЕКЦИЯСЫ****Адамжанова Ж. А., Джаксыбаева Г. Г., Камарова А. Н.**Полиэфирлі полиуретанның топырақтың  
тыныс алу қарқындылығы көрсеткіштеріне әсері..... 41**С. Ж. Әбілхани**Павлодар ертіс өңірінің су қоймаларына балықтың  
экологиялық аспектілері..... 48**Бахбаева С. А., Бгатова Н. П., Калиева А. Б.,****Аманова Г. К., Рахметова А. М.**Қашықтағы ісіктің өсуі деңгейіндегі және метастазды тоқтату  
жағдайларындағы бауырдың жасушалары мен тамыр жүйесінің  
құрылымдық ұйымдасуы..... 54**Кужакова М. С., Калиева А. Б.**Павлодар облысы индустриалды-аграрлы аймақ ретіндегі  
ресурстық әлеуеті ..... 67

**Сартай Б. Қ., Нургожин Р. Ж.**

Павлодар облысындағы лептоспироздың эпизоотологиялық және эпидемиологиялық жағдайы.....73

**Тұрлыбек А. А., Сергазинова З. М., Ержанов Н. Т.**

Қосмекенділер және бауырымен жорғалаушыларды зерттеудің заманауи әдістері.....82

Авторларға арналған ережелер.....90

Жарияланым этикасы.....97

**СОДЕРЖАНИЕ****СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»****Базарханов А. Ж., Касанова А. Ж.**

Новый подход к оценке эффективности переработки нефтяного сырья .....8

**Елубай М. А., Кокетова С. С.**

Сезонные особенности состава атмосферного воздуха на территории санитарно-защитной зоны предприятий АО «Майкаинзолото», ТОО «Майкубен-Вест» Баянаульского района Павлодарской области ..... 15

**Тульянова Ш. Н.**

Хлористый кальций – побочный продукт при производстве соды .....20

**Чигина М. А., Амриев Р. А.**

Применение ненасыщенных полиэфиров для изготовления полуфабрикатов из полимерных композиционных материалов.....27

**Есмагамбетова Р. Ж.**

Исследование влияния выбросов нефтехимических предприятий на окружающую среду .....32

**СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»****Адамжанова Ж. А., Джаксыбаева Г. Г., Камарова А. Н.**

Влияние полиэфирного полиуретана на показатели интенсивности дыхания почвы.....41

**С. Ж. Әбілхани**

Экологические аспекты зарыбления водоемов Павлодарского прииртышья .....48

**Бахбаева С. А., Бгатов Н. П., Калиева А. Б.,****Аманова Г. К., Рахметова А. М.**

Структурная организация клеток и сосудов печени в условиях опухолевого роста и блокирования метастазирования .....54

**Кужакова М. С., Калиева А. Б.**

Ресурсный потенциал промышленной зоны Павлодарской области .....67

**Сартай Б. К., Нургожин Р. Ж.**

Эпизоотологическая и эпидемиологическая ситуация по лептоспирозу в Павлодарской области.....73

<b>Тұрлыбек А. А., Сергазинова З. М., Ержанов Н. Т.</b> Современные методы исследования земноводных и пресмыкающихся.....	82
Правила для авторов .....	90
Публикационная этика .....	97

## CONTENTS

**SECTION «CHEMISTRY»**

<b>Bazarkhanov A. Zh., Kassanova A. Zh.</b> New approach to evaluating the efficiency of oil processing .....	8
<b>Elubay M. A., Koketova S. S.</b> Seasonal features of atmospheric air content in the territory of the sanitary protection zone of enterprises of JSC «Maykainzoloto», LLP «Maykuben-West» Bayanaul district of Pavlodar region.....	15
<b>Tulyanova Sh. N.</b> Calcium chloride – a by-product of soda production .....	20
<b>Chigina M. A., Amriev R. A.</b> Application of the unsaturated polyesters for the production of semi-manufactured goods from polymer composite materials .....	27
<b>Yesmagambetova R. Zh.</b> Study of the impact of petrochemical enterprises emissions on the environment.....	32

**SECTION «BIOLOGY»**

<b>Adamzhanova Zh. A., Dzhaksybayeva G. G., Kamarova A. N.</b> The effect of polyester polyurethane on soil respiration rates .....	41
<b>Abilhani S. Zh.</b> Ecological aspects of water storage in the Pavlodar Priirtyshye region	48
<b>Bakhbayeva S. A., Bgatova N. P., Kaliyeva A. B., Amanova G. K., Rakhmetova A. M.</b> Structural organization of cales and vessels of liver in the conditions of tumour growth and metastasis blocking .....	54
<b>Kuzhakova M., Kaliyeva A.</b> Resource potential of the industrial zone of Pavlodar region .....	67
<b>Sartay B. K., Nurgozhin R. Z.</b> Epizootological and epidemiological situation of leptospirosis in Pavlodar region.....	73
<b>Turlybek A. A., Sergazinova Z. M., Yerzhanov N. T.</b> Modern research methods for amphibians and reptiles .....	82
Rules for authors .....	90
Publication ethics.....	97

**СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»**

FTAMP 61.51.01

**А. Ж. Базарханов<sup>1</sup>, А. Ж. Касанова<sup>2</sup>**<sup>1</sup>магистр, Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы,

<sup>2</sup>х.ғ.к., PhD, аға оқытушы,

Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы,

e-mail: <sup>1</sup>aset.bazar@bk.ru; <sup>2</sup>asiyakass@mail.ru**МҰНАЙ ШИКІЗАТЫН ҚАЙТА ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІЛІГІН  
БАҒАЛАУДЫҢ ЖАҢА АМАЛДАРЫ**

*Мұнай шикізатын қайта өңдеудің тиімділігін бағалауға арналған негізгі нұсқалар қарастырылды: мұнайды қайта өңдеу тереңдігінің көрсеткіштері, ашық мұнай өнімдерін шығару, қайта өңделген үдерістер бөліктері. Мұнайды қайта өңдейтін кәсіпорындардың технологиялық деңгейін бағалау мүмкіндіктері базалық тауар компоненттерін шығару мен сапасы және қайта өңделетін шикізаттың сапасымен өзара байланыста талқыланады.*

*Кілтті сөздер: сутегі, мұнай, реформинг, фракция, гидрокрекинг, изомеризация.*

**КІРІСПЕ**

Отандық мұнайды қайта өңдейтін саланың дамуының қазіргі кезеңі жоғары сапалы жанармай мен майдың көп мөлшерін алуға бағытталған технологиялық үдерістердің мықтылығын жоғарылату қажеттілігімен сипатталады. Осы мақсатта барлық мұнайды қайта өңдейтін кәсіпорындарда жаңа өнеркәсіптерді салудың, реконструкциялау және жаңартудың масштабты жоспарлары қабылданды, мазут пен гудрон, қалдықтарды екінші рет өңдеуді енгізу, сонымен қатар мұнай фракцияларын жақсарту және олардың сапасының талаптарға сәйкес келуін қамтамасыз етуі қарастырылды. Нәтижесінде осы негізде мұнайды қайта өңдейтін кәсіпорындардың жұмыстарының нәтижелілігін салыстырмалы түрде бағалауға болады.

Мұнайды қайта өңдейтін кәсіпорындардың жұмысына әсер ететін көптеген факторлардың болуы оларды салыстыру үшін қиындық тудырады. Әрине, әртүрлі мұнайды қайта өңдейтін кәсіпорындарды және олардың технологиялық деңгейін бағалау кезінде бірінші кезекте қабылдау керек кейбір көрсеткіштерді анықтап алу керек. Ең алдымен, мұндай көрсеткіштерге мұнай шикізатындағы ашық дистилляттарды, тауарлық жанармай мен майдың шығуы мен сапасын жатқызуға болады.

Осылай тауарлық мұнай өнімдері компоненттерінің шығуы мен сапасы мұнайды қайта өңдейтін кәсіпорынның ағындық сызбасындағы екінші реттік үдерістің құрамына, сонымен қатар бастапқы шикізаттағы сәйкес фракциялардың құрамына байланысты. Мұнайды қайта өңдеудің ерекшелігі мұнай өнімдерінің бірдей шығуы мен сапасы физикалық-химиялық сипаттамалары бойынша ажыратылатын мұнай технологиялық үдерістердің жинағымен қамтамасыз етілуі мүмкін болады. Мұнайды қайта өңдеу үшін эксплуатациялық шығындарға мұнай мен оның фракциялары құрамындағы күкірт пен парафин, бензин және дизельдік фракциялардың шығуы, сәйкесінше олардың октандық және цетандық саны ауқымды әсер етеді.

**НЕГІЗГІ БӨЛІМ**

Мұнайды қайта өңдеудің отандық тәжірибесінде мұнай шикізатын қолданудың тиімділігін бағалау үшін «мұнайды қайта өңдеудің тереңдігі» мен «ашық мұнай өнімдерінің шығуы» қолданылады. Мұнайды қайта өңдеудің тереңдігі, жағатын мазут пен қайтымсыз жоғалтулардан басқа барлық мұнай өнімдерінің шығуы секілді есептеледі. Ашық мұнай өнімдерінің шығуы сұйылтылған газдар, бензин, реактивті және дизельді жанармайлардың шығу мөлшерін көрсетеді [1]. Көрсетілген көрсеткіштерді белгілеу – мұнай шикізатын, яғни мазутты қолданудың тиімділігін бағалау. Мұнайды тереңірек қайта өңдейтін өнеркәсіптерде мұнайдың салыстырмалы шығындары ашық мұнай өнімдерінде азда болады.

Берілген көрсеткіштер ең алдымен қайта өңделетін мұнайдың сипаттамасына, көбіне оның құрамындағы ашық фракциялардың болуына, сонымен қатар дисциллияттардың қосымша мөлшерін алуға бағытталған ағындық сызбадағы үдерістерге байланысты. Ашық фракциялардың көп мөлшері бар мұнайдың қайта өңдеуге түскен жағдайда (мысалы, мұнай қоспасының газды конденсатпен қайта өңдеуге өтуі кезінде) мұнайды қайта өңдеудің тереңдігі мен ашық фракциялардың шығу көрсеткіштері артады, алайда, бұл кәсіпорынның даңаруы мен эксплуатацияға жаңа қондырғыларды енгізбейтіні анық. Сонымен қатар, қарастырылып жатқан көрсеткіштер алынған мұнай өнімдерінің сапасын көрсетпейді, тек қалдық шикізат, оның

ішінде мазут пен гудрон кәсіпорындарындағы қайта өңдеудің деңгейін жанама бағалауға мүмкіндік береді. Басқаша айтқанда, кәсіпорынның сызбасына изомерлеу немесе алкилдеудің жаңа қондырғыларын енгізу мұнайды қайта өңдеудің тереңдігіне еш әсер етпейді. Осылайша, қалдық шикізатты қайта өңдеу үдерісін өнеркәсіптің ағындық сызбасына енгізу нәтижесінде мұнайды қайта өңдеудің тереңдігін жоғарылату өнеркәсіптің жұмыс істеу тиімділігін үнемі жоғарылатпайды [2]. Соңғысы технологиялық үдерістердің барлық жүйелілігінің дұрысталуын талап етеді.

Аталған кемшіліктер белгілі бір мұнай өңдеу кәсіпорнында атмосфералық дистилляция қондырғыларының өнімділігіне, вакуумдық дистилляция қондырғыларының, деструктивтік және жақсартушы процестердің өндірімділігі сомасының қатынасы ретінде есептелетін «қайталама үдерістер үлесі» көрсеткіші кейбір дәрежеде айырылды [3]. Екінші үрдістердің үлесі неғұрлым көп болса, сапалы өнім алу үшін кәсіпорынның мүмкіндігі соғұрлым жоғары болатыны анық. Бұл көрсеткіштің мұнай өңдеу тереңдігі алдындағы артықшылығы, ол қайта өңдеуге түсетін шикізат сапасының өзара байланысын және кәсіпорынның жақсартушы процестерінің құрамын жанама түрде көрсетеді. Мұнайдың ашық фракцияларының құрамы жоғарылаған кезде мұнай өңдейтін кәсіпорынның ағынды сызбасындағы қайталама үдерістердің үлесі жақсартушы үдерістердің – гидротазалау, каталитикалық реформинг, изомеризация және т.б. өнімділігін арттырған жағдайда ғана артады. Алайда, мұнай шикізатын өңдеу тиімділігін бағалау үшін «қайталама үдерістер үлесі» көрсеткішін қолдану тауарлық мұнай өнімдерінің сапасымен іс жүзінде байланысы жоқ. Изомеризациялау, каталитикалық реформа және әсіресе гидротазалау процестері күкірт құрамымен, антидетонациялық сипаттамалармен және т.б. анықталатын әртүрлі сападағы отын фракцияларын алумен жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл жағдайда кәсіпорынның ағынды сызбасындағы қайталама процестердің үлесі бірдей болады, өйткені ол процестің технологиялық режиміне, қолданылатын катализаторларға және т.б. байланысты емес.

Мұнай шикізатын өңдеу тиімділігін және кәсіпорынның қазіргі заманғы технологиялық процестермен жарақтану деңгейін көрсететін көрсеткіштердің бірі ретінде мұнай өңдеу кәсіпорнындағы сутегі теңгерімі қарастырылуы мүмкін. Жалпы, кәсіпорында сутегі тұтыну көлемі қайта өңдеудің ағынды схемасына, қайта өңдеуге түсетін мұнайдың физикалық-химиялық сипаттамаларына, тауарлық өнімдердің сапасына, гидротазалау, гидрокрекинг, қалдықтарды гидроқшаулау қондырғылары жұмысының технологиялық параметрлеріне және т. б. байланысты [4].

Отын фракцияларын жақсартудың және қалдықтарды қайта өңдеудің гидрогенизациялық процестерінің көп үлесі бар мұнай өңдейтін кәсіпорындар шикізатты қайта өңдеудің терең емес сызбасы бойынша жұмыс істейтін кәсіпорындарға қарағанда сутегіден көп тұтынады. Сутегі шығыны кәсіпорынның ағынды сызбасына гидрокрекинг қондырғысын қосумен байланысты. Сутегінің үлкен шығынымен термокаталитикалық және термодеструктивті үдерістердің фракцияларын тікелей айдалатын фракцияларға қарағанда гидроблаждау жүзеге асырылады. Физикалық-химиялық сипаттамалары бойынша айыратын мұнай өңдеу кезінде бір схема бойынша кәсіпорындардағы сутегі теңгерімі әр түрлі болады. Бұл мұнайдың дистиллятты фракциялары мен қалдықтарының біркелкі емес болуына, сондай-ақ күкірттің тікелей айдалатын мұнай фракцияларындағы әртүрлі болуына байланысты. Күкіртті шайырлы мұнай өңдеу аз күкірттен гөрі сутегінің көп шығынын талап етеді.

Мұнайдағы күкірттің құрамы оның тығыздығымен және фракциялық құрамымен тығыз байланысты. Мәселен, мұнайдағы күкірт құрамының артуымен, негізінен, н. к. фракциясы – 180 °С, және 350 және 500 °С жоғары температурада қайнайтын қалдықтар құрамының артуы байқалады. Осылайша, мұнай өңдеу кәсіпорнының схемасына күкіртті мұнай өңдеу кезінде сутегін өндіру қондырғысын енгізу қажеттілігі мұнай фракцияларындағы күкірт құрамының ұлғаюымен және деструктивті шыққан фракциялардың шығуының артуымен ғана емес, сонымен қатар каталитикалық реформа процесінде сутегін өндірудің азаюымен байланысты. Соңғы жағдай тікелей айдалатын бензинді фракцияның шығуының төмендеуімен, демек, реформингті орнату өнімділігімен байланысты.

Реформинг сутегінің жеткіліксіздігі мұнай-зауыт немесе табиғи газды бумен конверсиялау және мұнай қалдықтарын газдандыру қондырғыларында оны өндірумен өтеледі.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, көмірсутектердің бу каталитикалық конверсиясы немесе газдандыру қондырғыларында сутегін өндіру көлемі мұнай өңдеу кәсіпорнының жоғары технологиялық деңгейінің өзіндік индикаторы болып табылады деп айтуға болады. Қосымша өндірілетін сутегінің едәуір мөлшері (мұнайға % – бен) жоғары күкіртті мұнайды қайта өңдеумен жиі байланысты және әдетте, мұнайды қайта өңдеу схемасындағы гидрогенизациялық процестердің едәуір үлесі, ауыр дистилляттар мен қалдықтарды тиімді өңдеу және алынатын өнімдердің жоғары сапасы туралы куәландырады. Соңғысы терең гидротазартумен және гидродеароматизациялаумен қамтамасыз етіледі. Өз кезегінде, кәсіпорын схемасында сутегін өндіру қондырғысының болмауы мұнайды біршама терең емес қайта өңдеуге және жақсартушы процестердің төмен үлесін көрсетеді: гидротазалау, гидродеароматизациялау, бензолды гидрирлеу,

изомеризациялау және гидроокшаулау және т.б., бұл тауар өнімдерінің жоғары емес сапасына себепші болады.

Күрделіліктің жоғары индексімен сипатталатын кәсіпорындарда өңдеу өнімдерінің көлемдік шығуы өңделетін мұнай көлемінен асуы мүмкін [5]. Бұл ауыр фракциялар мен қалдықтардың көлемін ұлғайта отырып дистиллятты фракциялар мен газдарға айналуына алып келетін термодеструктивті, термокаталитикалық және гидрогенизациялық үдерістерді кенінен қолдану нәтижесінде орын алады. Бұған қарама-қарсы, 2–5 күрделілік рейтингі бар мұнай өңдеу кәсіпорындары өнім алады мұнай өңдеуден аз. Әдетте 2–3 күрделілік рейтингі бар кәсіпорындарда көлемнің азаюы 5 % құрайды [5]. Орташа (5–6) күрделілік индексімен сипатталатын мұнай өңдеу кәсіпорындарында мұнайға қатысты өнімдер көлемінің өсімі 5 % – ды құрайды. Жоғары (9–10) индекстері бар кәсіпорындар үшін.

Мұнай өңдеу кәсіпорнын прогрессивті технологиялық процестермен жарактандыру және жалпыланған экономикалық нәтижелерге (пайда немесе таза өнім көлемі) сандық әсер ету шараларын бағалау үшін жұмыста мұнай өңдеу кәсіпорнының технологиялық құрылымының (КТҚЖ) жетілдіру дәрежесінің көрсеткіші енгізіледі. Бұл көрсеткішті құру кезінде келесі қағидаттарға сүйенеді [6, 7]:

– атмосфералық дистилляцияны орнату қуатына пайызбен көрсетілген технологиялық процестер қуаттарының арақатынасы ретінде мұнай өңдеу кәсіпорнының технологиялық құрылымын ұсыну;

– басқа кәсіпорындардың технологиялық құрылымдарымен салыстырғанда айқын экономикалық артықшылықтармен сипатталатын құрылымның техникалық-экономикалық эталонының болуы;

– жекелеген процестердің қорытынды экономикалық нәтижеге салымының салыстырмалы маңыздылығын ескере отырып, мұнай өңдеу кәсіпорнының нақты құрылымының эталонға жақындығы шараларын есептеу.

Мұнай өңдеу кәсіпорнының технологиялық деңгейі сутегінің балансын көрсетеді. Бұл көрсеткіш қайта өңделетін шикізаттың сапасын, сондай-ақ алынатын өнімдердің шығуы мен сапасын жанама түрде сипаттайды. Алайда сутегі балансын сандық көрсеткіш ретінде әртүрлі мұнай өңдеу кәсіпорындарын салыстыру үшін қолдану қиын. Бұл қосымша өндірілетін сутегінің көлемі көптеген факторларға, оның ішінде гидротазалау және құрамында сутекті газды (СГ) беру гидрокрекинг қондырғыларында, СГ реформингтің тазалығына және т.б. байланысты.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Осылайша, отынның базалық құрауыштарына арналған коэффициенттерді пайдалана отырып, мұнай өңдеу кәсіпорнының технологиялық деңгейін есептеу тауарлық отындардың негізгі құрауыштарының сапасы мен шығуын ғана емес, өңделетін шикізаттың сапасын да ескеруге мүмкіндік береді. Мұнай сапасы бойынша әртүрлі қайта өңдейтін технологиялық процестердің жиынтығы мен қуаты бірдей екі кәсіпорын үшін КМӨЗ әр түрлі болады: сапасы төмен мұнай өңдейтін кәсіпорын үшін бұл көрсеткіш көп болады. Бұл деструктивті және жақсартушы процестердің маңыздылығы, яғни осы мұнай өңдеу кәсіпорны үшін тауар өнімдерінің шығуы мен сапасын қалыптастыруға олардың қосқан үлесі жоғары екенін көрсетеді. КМӨЗ сапасы төмен ауыр күкіртті мұнайды қайта өңдейтін кәсіпорындарда жоғары пайдалану шығындарын жанама түрде сипаттайды деп айтуға болады. Отынның базалық компоненттерінің мәнділік коэффициенті жоғары сапа талаптарына жауап беретін өнімдердің ең көп санын алуды қамтамасыз ететін неғұрлым басым процестерді анықтауға мүмкіндік береді.

## ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Каминский, Э. Ф.** Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты / Э. Ф. Каминский, В. А. Хавкин. – М. : Техника, 2001. – 384 с.

2 **Туманян, Б. П.** Об оценке эффективности функционирования нефтеперерабатывающих предприятий / Б. П. Туманян. – М. : Химия и технология топлив и масел., 2009. – 4–6 с.

3 **Сомов, В. Е.** Стратегические приоритеты российских нефтеперерабатывающих предприятий / В. Е. Сомов, И. А. Садчиков, В. Г. Шершун. – М. : ЦНИИТЭ нефтехим, 2002. – 292 с.

4 **Черный, Ю. И.** Зависимость расхода водорода от технологической схемы переработки нефти / Ю. И. Черный, С. А. Фейгин. – М. : Химия и технология топлив и масел., 1968. – 25–28 с.

5 **Брагинский, О. Б.** Сколько стоит НПЗ? / О. Б. Брагинский. – М. : Нефть и бизнес, 1997. – 27–30 с.

6 **Мулюков, А. Р.** Экономическая оценка структурно-технологической политики в нефтеперерабатывающей промышленности / А. Р. Мулюков. – У. : Дисс. канд. экон. наук., 2001. – 138 с.

7 **Докучаев, Е. С.** Повышение качества нефтепродуктов и структурнотехнологическая политика в нефтепереработке / Е. С. Докучаев,

Ю. М. Малышев, А. Р. Мулюков. – М. : Химия и технология топлив и масел, 2001. – 3–8 с.

Материал баспаға 16.12.19 түсті.

*А. Ж. Базарханов<sup>1</sup>, А. Ж. Касанова<sup>2</sup>*

### **Новый подход к оценке эффективности переработки нефтяного сырья**

<sup>1,2</sup>Факультет химических технологий и естествознания, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан. Материал поступил в редакцию 16.12.19.

*A. Zh. Bazarkhanov<sup>1</sup>, A. Zh. Kassanova<sup>2</sup>*

### **New approach to evaluating the efficiency of oil processing**

<sup>1,2</sup>Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences, S. Toraighyrov Pavlodar State University Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan. Material received on 16.12.19.

*Рассмотрены основные варианты оценки эффективности переработки нефтяного сырья: показатели глубины переработки нефти, выхода светлых нефтепродуктов, доли вторичных процессов. Обсуждается возможность оценки технологического уровня нефтеперерабатывающего предприятия во взаимосвязи с выходом и качеством базовых товарных компонентов и качеством перерабатываемого сырья.*

*The main options for evaluating the efficiency of crude oil processing are considered: indicators of the depth of oil processing, the yield of light oil products, and the share of secondary processes. The possibility of evaluating the technological level of an oil refinery in relation to the output and quality of basic commodity components and the quality of processed raw materials is discussed.*

ГРНТИ 61.01.94

### **М. А. Елубай<sup>1</sup>, С. С. Кокетова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>к.х.н., ассоц. профессор (доцент), зав. кафедрой, «Химия и химические технологии и естествознания», Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
<sup>2</sup>магистрант, кафедра «Химия и химические технологии и естествознания», Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
e-mail: <sup>2</sup>saniya3101982@mail.ru

### **СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЙ АО «МАЙКАИНЗОЛОТО», ТОО «МАЙКУБЕН-ВЕСТ» БАЯНАУЛЬСКОГО РАЙОНА ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Горнодобывающие промышленные предприятия являются источником выделения в атмосферу различных, в том числе, опасных веществ. Поэтому возникает важная задача мониторинга уровня концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. В статье представлена сравнительная оценка загрязнения атмосферы на территории санитарно-защитной зоны, предприятий АО «Майкаинзолото», ТОО «Майкубен-Вест» Баянаульского района, в теплый и холодный период. Для оценки использовались концентрации вредных веществ. Был проведен расчет среднегодовых максимально-разовых концентраций по пяти показателям: диоксид азота, окись азота, сернистый ангидрид, пыль неорганическая, окись углерода.*

*Ключевые слова: атмосферный воздух, экология, промышленность, выбросы, сезонные изменения.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Атмосферный воздух – это важнейший жизнеобеспечивающий компонент экосистемы, поэтому загрязнение воздуха является главным действующим фактором воздействия на человека и окружающую среду. В настоящее время актуальным является проведение мониторинга загрязнения

селитебной зоны промышленных городов от предприятий, ввиду негативного влияния выбросов на здоровье населения.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одним из районов, подверженных техногенному воздействию является Баянаульский район в Павлодарской области. На территории данного района очень сильно развита горнодобывающая промышленность. Производственную инфраструктуру района представляют крупные промышленные предприятия: АО «Майкаинзолото», ТОО «Майкубен-Вест» с имеющимися разрезами «Сарыкөл», «Талдыкөл» и рудник «Керегетас».

Цель исследования: изучить состояние атмосферного воздуха на территории санитарно-защитной зоны предприятий АО «Майкаинзолото», ТОО «Майкубен-Вест» Баянаульского района и дать оценку содержания загрязняющих веществ в данном населенном пункте.

Методы исследования. Для оценки уровня концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе данного региона использовался универсальный газоанализатор ГАНК – 4 на стационарных постах для выявления изменений содержания основных и наиболее распространенных загрязняющих веществ в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 [1]. Принцип действия газоанализатора – комбинированный, основанный на следующих методах измерений:

- а) со встроенными датчиками:
  - электрохимический (СО, О<sub>2</sub>, СН<sub>2</sub>О и др.);
  - полупроводниковый (стирол, бензол и др.);
  - термодаталитический (СН<sub>4</sub>, гексан и др.);
  - оптический (фреоны);
  - ионизационный (фенол и др.);
- б) со сменной химкассетой:
  - спектрофотометрический.

Работа газоанализатора осуществляется в автоматическом режиме. Насос подает через входной штуцер газоанализатора анализируемый воздух на датчик или ленту химкассеты. Через время, не более 20 с (при измерении датчиком), или время, не более 30 с (при измерении химкассетой), сигнал поступает в вычислительное устройство, которое преобразовывает его и выдает на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) в виде значения текущей (Стек) и средней (Сср) концентраций в мг/м<sup>3</sup> [2].

Оценка результатов ПДК проводилась в соответствии с действующим в Республике Казахстан приказом [3].

В теплый период года максимально-разовая концентрация диоксида азота в среднем составила 0,003 мг/м<sup>3</sup>, для окиси азота этот показатель был равен 0,006 мг/м<sup>3</sup>. Уровень средней концентрации сернистого ангидрида в отобранных пробах составил 0,02 мг/м<sup>3</sup>. Содержание оксида углерода варьировалось в пределах от 0,9 до 2,0 мг/м<sup>3</sup>. Средний уровень концентрации неорганической пыли составил 0,02 мг/м<sup>3</sup>.

Таблица 1 – Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха на территории СЗЗ в теплый период года

Показатель	Размах колебаний (min-max), мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>м.р.</sub> мг/м <sup>3</sup>
Диоксид азота	0,001-0,006	0,2
Окись азота	0,002-0,006	0,4
Сернистый ангидрид	0,01-0,06	0,5
Пыль неорганическая	0,013-0,016	0,15
Окись углерода	0,9-2,0	5,0

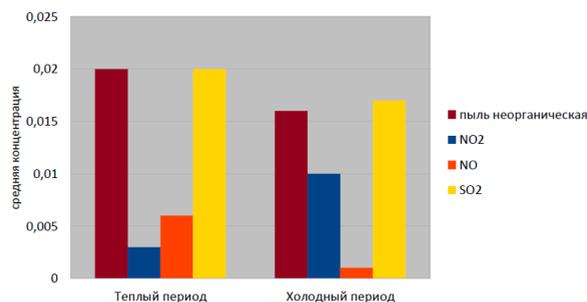
В холодный период года средняя максимально-разовая концентрация веществ составила: диоксид азота 0,01 мг/м<sup>3</sup>, что в свою очередь это в 3,3 раза превысило средние значения теплого периода. Значение уровня окиси азота составило 0,001 мг/м<sup>3</sup>. Сернистый ангидрид находился на уровне 0,017 мг/м<sup>3</sup>, пыль неорганическая – 0,016 мг/м<sup>3</sup>. Показатели окиси углерода в холодный период составили минимальные значения – 0,08 мг/м<sup>3</sup>.

Таблица 2 – Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха на территории СЗЗ в холодный период года

Показатель	Размах колебаний (min-max), мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>м.р.</sub> мг/м <sup>3</sup>
Диоксид азота	0,009-0,012	0,2
Окись азота	0,000-0,004	0,4
Сернистый ангидрид	0,008-0,012	0,5
Пыль неорганическая	0,014-0,017	0,15
Окись углерода	0,000-0,08	5,0

Среднегодовые значения концентрации загрязняющих веществ в атмосфере на территории санитарно-защитной зоны предприятий АО «Майкаинзолото», ТОО «Майкубен-Вест» не превышали уровня предельно-допустимых концентраций.

Диаграмма 1 – Сравнительная оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха



### ВЫВОДЫ

На основании полученных данных можно говорить о том, что в теплый период года максимально-разовые концентрации исследуемых веществ выше чем в холодный период (Диаграмма 1). Это в свою очередь может быть связано с особенностями месторасположения промышленных предприятий, и климатическими условиями.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов: утвержден и введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10 ноября 1986г. N3395 дата введения установлена 01.01.87г.

2 Газоанализатор универсальный «ГАНК – 4». Руководство по эксплуатации КПКУ 413322 002РЭ. НПО «Прибор».М.:2004

3 Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2018г. N168. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 мая 2015г. N11036 «Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах».

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

М. А. Елубай<sup>1</sup>, С. С. Кокетова<sup>2</sup>

«Майкаинзолото» АҚ кәсіпорындарының санитарлық-қорғау аймағы аумағындағы атмосфералық ауа құрамының маусымдық ерекшеліктері, Павлодар облысы Баянауыл ауданының «Майкубен-Вест» ЖШС

<sup>1,2</sup>Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті,

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,  
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал баспаға 16.12.19. түсті.

М. А. Elubay<sup>1</sup>, S. S. Koketova<sup>2</sup>

Seasonal features of atmospheric air content in the territory of the sanitary protection zone of enterprises of JSC «Maykainzoloto», LLP «Maykuben-West» Bayanaul district of Pavlodar region

<sup>1,2</sup> Faculty of Chemical Technology and Natural Science,  
S. Toraighyrov Pavlodar State University  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan

Material received on 16.12.19.

*Тау-кен өндірісі кәсіпорындары әр түрлі, соның ішінде зиянды заттардың атмосфераға шығарылу көзі болып табылады. Сондықтан ауада ластаушы заттардың концентрациясы деңгейін бақылау маңызды міндет болып табылады. Сәтінде жылыту және суық кезеңдегі санитарлық-қорғаныс аймағының, «Майкаинзолото» АҚ кәсіпорындарының, Баянауыл ауданындағы «Майкубен-Батыс» ЖШС-нің ауаның ластануының салыстырмалы бағасы келтірілген. Бағалау үшін зиянды заттардың концентрациясы пайдаланылды. Орташа жылдық шекті концентрацияны есептеу бес көрсеткіш бойынша: азот диоксиді, азот тотығы, күкірт диоксиді, бейорганикалық шаң, көміртегі тотығы бойынша жүргізілді.*

*Mining industrial enterprises are a source of emission of various, including hazardous substances into the atmosphere. Therefore, an important task arises of monitoring the level of concentrations of pollutants in the air. A comparative assessment of air pollution on the territory of the sanitary protection zone, enterprises of «Maykainzoloto» JSC, «Maykuben-West» LLP in Bayanaul district, in the warm and cold period is presented. For evaluation, the concentration of harmful substances was used. The calculation of average annual maximum single concentrations was carried out according to five indicators: nitrogen dioxide, nitric oxide, sulfur dioxide, inorganic dust, carbon monoxide.*

**Ш. Н. Тульянова**

магистрант, Факультет химических технологий и естествознания,  
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,  
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
e-mail: masygutova94@mail.ru

**ХЛОРИСТЫЙ КАЛЬЦИЙ – ПОБОЧНЫЙ ПРОДУКТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОДЫ**

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с разумным использованием отходов промышленных производств и получения из них ценных материалов. Статья затрагивает вопросы о защите окружающей среды посредством переработки побочного продукта при производстве соды, дистиллерной жидкости. Рассмотрены пути переработки дистиллерной жидкости с получением хлористого кальция, так как хлористый кальций имеет широкий спектр применения, а его выбросы негативно сказываются на окружающей среде. Проводится анализ уже проделанных работ ученых с целью выбора экономически выгодного и более продуктивного метода.*

*Ключевые слова: хлористый кальций, дистиллерная жидкость, производство соды, безотходное производство.*

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время переход на безотходный режим работы – является основной задачей всех промышленных предприятий. Особенности безотходного производства в тысячи раз улучшат состояние окружающие среды и жизни человечества. Ключевым фактором при переходе на безотходное производство является использование отходов и побочных продуктов в производстве потребительского товара, уменьшая вредные выбросы в атмосферу, окружающую нас среду. Так при производстве соды способом, предложенным французским ученым Н. Лебланом, который заключался во взаимодействии NaCl и серной кислоты, было обнаружено большое количество выбросов HCl в атмосферу и в виде соляной кислоты. Данные факторы не соответствуют санитарным нормам при охране окружающей среды, что привело к разработке нового способа получения соды. Так, в 1865 г. появляется аммиачный способ получения соды с рядом преимуществ, который заключается в более качественном продукте,

непрерывности процесса, меньшего расхода тепла и топлива и т.п. [1]. Данный метод в настоящее время является основным при производстве соды.

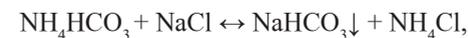
**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Кальцинированная сода – белый мелкий кристаллический порошок. Общая формула  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , насыпная плотность от 500 до 700 кг/м<sup>3</sup>. При хранении на воздухе имеет свойство поглощать влагу и углекислоту и отлеживаться [2].

Аммиачный метод получения кальцинированной соды является самым распространенным, но помимо него существуют так же способ получения из природной соды и способ комплексной переработки нефелинов. Сырье, используемое при производстве технической соды аммиачным способом: поваренная соль, карбонатное сырье, аммиак, вода и водяной пар. NaCl имеет широкое распространение в природе как в твердом, так и в виде растворов. Для получения кальцинированной соды целесообразно применение рассолов, так как выщелачивание соли дешевле, чем добыча твердой соли. На содовых заводах с целью получения оксида углерода (IV) и извести используют известняк или мел – карбонатное сырье. Нормальное функционирование содового завода в основном зависит от качества карбонатного сырья и желательнее применять известняк, чем мел, так как при повышенной влажности мела будет происходить дополнительный расход топлива на его обжиг, отсюда следует большой расход воздуха на сжигание топлива [3].

Принципиальная схема производства соды аммиачным способом представляет собой взаимодействие растворенных в воде  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  и поваренной соли можно получить осадок в виде бикарбоната натрия. При нагревании  $\text{NaHCO}_3$  легко получить  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Процесс получения соды описывается следующими уравнениями реакций



Данные реакции являются основой получения соды на содовых заводах по методу Сольве. Данный метод, применяемый по сей день отвечает почти всем требованиям безотходного режима работы промышленности, так как побочные продукты при переработки представляют собой готовый продукт широкого пользования.

Сложный процесс производства соды можно в общем виде разделить на следующие несколько стадий:

- а) предварительная очистка рассола от солей Ca и Mg;
- б) абсорбция – насыщение рассола аммиаком и частично  $\text{CO}_2$  с получением аммонизированного рассола;
- в) карбонизация – насыщение аммонизированного рассола  $\text{CO}_2$  с получением  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в виде суспензии;
- г) фильтрование – регенерация аммиака и оксида углерода (IV) из фильтровой жидкости;
- д) кальцинирование – разложение бикарбоната натрия на карбонат натрия (кальцинированная сода), воду и  $\text{CO}_2$  [4].

Производство соды включает в себя ряд побочных процессов. Эти процессы никак не влияют на сам процесс получения соды, но играют огромную роль при переходе производства на безотходный режим работы. Так, аммиак регенерируется путем обработки раствора хлорида аммония известковым молоком, хлористый кальций далее направляется на переработку его в конечный продукт широкого пользования.

Для обработки хлорида аммония необходимо получение вторичного сырья, в данном случае известковое молоко. Известковое молоко используемое при обработке раствора хлорида аммония представляет собой вязкую суспензию  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Существует также упрощенный метод производства кальцинированной соды, метод Хоу. Простота данного метода заключается в отсутствии использования известняка. Метод Хоу также подразумевает использование углекислого газа высокой концентрации, однако аммиак поступает извне, то есть его закупают отдельно, когда в методе Сольве аммиак самовосполняется. Хлорид аммония, полученный при производстве соды в методе Хоу не перерабатывается, а идет на потребление в сельском хозяйстве, хотя медики не рекомендуют употреблять в пищу продукты, которые удобряются хлоридом аммония из-за большого содержания в них хлора.

Одним из актуальных направлений в настоящее время является переработка вторичных продуктов производства соды, таких, как дистиллерная жидкость, благодаря которой можно получить хлористый кальций и регенерировать аммиак. Суть заключается в том, что при производстве технической соды получают побочные продукты, обработка которых дает возможность предприятию перейти на безотходный режим, при этом самовосполняются необходимые процессу компоненты, такие как аммиак. Получаемый хлористый кальций при обработке хлорида аммония известковым молоком, имеет широкий спектр применения, исключая его выброс в окружающую среду.

На сегодняшний день были проведены различные работы [4, 5, 6] по получению хлористого кальция из дистиллерной жидкости содового производства. Известен способ получения гранулированного хлористого кальция, который может быть использован в нефтедобывающей промышленности, коммунальном и дорожном хозяйстве. К жидким отходам, в качестве которых берут суспензию фильтровой жидкости аммиачно-содового производства, добавляют неионогенный ПАВ. Суспензию нагревают, добавляют соляную кислоту до достижения показателя pH реакционной смеси 6,0–6,5. Реакционную смесь упаривают до достижения плотности 1,4–1,45 г/см<sup>3</sup>. Упаренный раствор охлаждают до температуры 10–15 °С с последующим выделением кристаллов хлористого аммония. Фильтрацией отделяют кристаллы хлористого аммония, которые далее направляют на взаимодействие с известью с получением суспензии хлористого кальция. Суспензию хлористого кальция обезвоживают и кристаллизуют при температуре 100–150 °С с получением целевого продукта – гранулированного хлористого кальция. Изобретение позволяет повысить производительность процесса упаривания жидких отходов содового производства и уменьшить инкрустацию теплообменного оборудования [4].

Также известен способ получения хлористого кальция из дистиллерной жидкости содового производства, включающий ее карбонизацию, осветление, обработку сульфатом кальция, упаривание и концентрирование до 32–40 % по  $\text{CaCl}_2$  причем упаривание дистиллерной жидкости ведут перед карбонизацией до концентрации 11–14 % по  $\text{CaCl}_2$ , а после обработки сульфатом кальция дистиллерную жидкость упаривают до концентрации 12,2–14,4 % по  $\text{CaCl}_2$ . Процесс упаривания ведут в адиабатных испарителях с получением целевого продукта – раствора хлорида кальция. Способ позволяет значительно снизить расход пара.

Недостатками способа являются расход сульфата кальция, инструкция оборудования, а также низкое качество получаемого продукта [5].

Известен способ получения хлористого кальция и поваренной соли из дистиллерной жидкости содового производства путем карбонизации дистиллерной жидкости углекислым газом, трехстадийного упаривания ядистиллерной жидкости в выпарной установке, на первой стадии – до концентрации хлористого кальция 40–42 %, отделения поваренной соли, упаривания на второй стадии до концентрации хлористого кальция 65–67 %, и на третьей стадии – до концентрации 72–75 % с получением чешуированного хлористого кальция.

Недостатком способа является низкая производительность процесса упаривания из-за инкрустации теплообменного оборудования кальцийсодержащими отложениями [6].

#### ВЫВОДЫ

Исходя из вышесказанного и сравнивая два метода Хоу и Сольве, можно сделать вывод, что экологичность способа Сольве обусловлена следующими особенностями:

а) исключается выброс в окружающую среду хлоридов кальция и натрия;

б) малоотходность и частичная цикличность процесса – продукты, получаемые при обработке хлористого аммония известняковой водой могут служить сырьем для многих промышленных предприятий;

в) аммиак регенерируется в начальный процесс при обработке хлорида аммония.

Таким образом, предприятия по производству технической соды имеют большой потенциал перехода на безотходный режим работы. Безотходность производства заключается в дальнейшей переработке побочных продуктов в полезный товар. Также, стоит отметить и экономическую целесообразность переработки побочного продукта, в данном случае дистиллерной жидкости, так как идет процесс восстановления аммиака. Аммиак является одним из главных компонентов при получении соды. Хлористый кальций, получаемый также при переработке дистиллерной жидкости имеет широкий спектр применения в разных областях промышленности. Разработанные способы получения хлорида кальция говорят о том, что это весьма актуальный вопрос в настоящее время.

В настоящее время рассматриваются вопросы о построении предприятий по производству технической соды в Казахстане, в Жамбылской области. И весьма важным в данном вопросе является разумное использование сырья и отходов, с целью сохранения целостности природы. Переработка побочного продукта будет позитивно сказываться на экономическую сторону будущего предприятия.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Крашенинников, С. А.** Технология кальцинированной соды и очищение бикарбоната натрия. 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1985. – 287 с.

2 **Бенковский, С. В.** Технология содопродуктов / С. М. Круглый, С. К. Секован. – М. : Химия, 1972. – 352 с.

3 **Мельников, Е. Я.** Технология неорганических веществ и минеральных удобрений: Учебник для техникума / В. П. Салтанова, А. М. Наумова, Ж. С. Блинова. – М. : Химия, 1983. – 432 с

4 Патент № 2370443. РФ. Способ получения гранулированного хлористого кальция / Байбулатов С. И., Шатов А. А., Кутырев А. С., Тимофеев А. А., Мальцева И. Д. – заяв. 11. 10. 07; опуб. 20. 10. 09.

5 Патент № 2991109. РФ. Способ получения хлористого кальция / Загидуллин Р. Н., Расулев З. Г., Дмитриев Ю. К., Муратов М. М., Лапонов А. С., Гумерова Л. К., Ануфриева Н. А. – заяв. 21. 12. 04; опуб. 10. 01. 07.

6 Патент № 2474536. РФ. Способ получения хлористого кальция / Мухаметов А. А., Мустафин А. Г., Воронин А. В., Садыков Н. Б., Муртазин Р. Х., Мухаметов А. А., Шарипов Т. В. – заяв. 27. 10. 11; опуб. 10. 02. 13.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

*Ш. Н. Тульянова*

#### **Кальций хлориді – сода өндірісінің жанама өнімі**

Химиялық технология және жаратылыстану факультеті,  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,  
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы

Материал баспаға 16.12.19 түсті.

*Sh. N. Tulyanova*

#### **Calcium chloride – a by-product of soda production**

Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,  
S. Toraihyrov Pavlodar State University,  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 16.12.19.

*Мақалада өндірістік қалдықтарды ұтымды пайдалану және олардан құнды материалдар алу мәселелері қарастырылады. Мақалада сода өндірісінде жанама өнімді өңдеу арқылы экологиялық мәселелер қаралады. Бұл өнім дистиллятор сұйықтығы болып табылады. Бұл жұмыста кальций хлориді өндірісімен сұйықтықты дистилляциялау тәсілдері қарастырылған, өйткені кальций хлориді қолданудың кең спектріне ие және оның қоршаған ортаға шығуы теріс әсер етеді. Талдау ғалымдардың экономикалық тиімді әдісті таңдау үшін жасаған жұмыстарына жасалады.*

*The article discusses issues related to the rational use of industrial wastes and obtaining valuable materials from them. The article addresses environmental issues through the processing of a by-product in the production of soda. This product is a distiller liquid. In this paper, the ways of distillation liquid processing with the production of calcium chloride are considered, since calcium chloride has a wide range of applications, and its release adversely affects the environment. An analysis is made of the work already done by scientists in order to select a cost-effective and more productive method.*

ГРНТИ 61.61.09

**М. А. Чигина<sup>1</sup>, Р. А. Амриев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>магистрант, Факультет химических технологий и естествознания, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>д.х.н., профессор, Факультет химических технологий и естествознания, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

### **ПРИМЕНЕНИЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ ПОЛИЭФИРОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*В статье рассматривается применение ненасыщенных полиэфиров для производства полуфабрикатов из полимерных композиционных материалов. Проанализированы методы изготовления полуфабрикатов для получения изделий наполненных волокнистыми наполнителями, таких как премиксы, препреги.*

*Ключевые слова: полуфабрикаты, премиксы, препреги, ненасыщенный полиэфир, анализ.*

#### **ВВЕДЕНИЕ**

На данный момент большое внимание уделяется вопросу использования веществ с повышенными физико-механическими свойствами, в сравнении с общепринятыми материалами (сталь, алюминиевые и титановые сплавы, древесина).

Современные композиционные материалы на основе реактопластов, армированных волокнами, обладают свойствами, превышающими по некоторым показателям свойства традиционно применяемых материалов.

В настоящее время к полуфабрикатам из полимерных композиционных материалов (ПКМ) наполненным волокнистыми наполнителями, относятся премиксы и препреги.

Полуфабрикаты представляющие собой армирующий материал, пропитанный связующим, удобный для переработки в изделие. Полуфабрикаты из ПКМ широко используются для производства панелей интерьера, конструкционных деталей в пожаробезопасном исполнении с повышенными физико-механическими характеристиками,

изделий электротехнического назначения, имеющих сложный контур, разнотолщинность или тонкие стенки, кожухов, обтекателей.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### Производство премиксов

Премиксы – предварительно смешанные пресс-композиции. Практически этот термин относится только к наполненным пресс-материалам на основе ненасыщенных полиэфиров. Помимо связующего, инициатора и волокнистого наполнителя (стекловолокно, угольное волокно, базальтовое волокно, органические волокна) в состав премикса вводят порошок наполнителя (мел, каолин), смазку (стеараты цинка или магния) и, для окрашенных материалов, красители или пигменты (лак бирюзовый, лак алый, двуокись титана, окись хрома).

Технологический процесс производства премиксов заключается в том, что в смеситель периодического действия загружают полиэфир, инициатор и пигмент в виде пасты, перемешивают, а затем вводят смазку. После дополнительного перемешивания загружают порошок наполнителя, снова перемешивают, и наконец, прибавляют рубленое стекловолокно или другой волокнистый наполнитель, после чего следует окончательное смешение. При использовании смесителей непрерывного действия процесс можно проводить непрерывно. Готовый премикс представляет собой тестообразную композицию или гранулы; его можно хранить не более 3–6 месяцев в темном помещении при температуре не выше 20 °С.

Премиксы перерабатывают в изделия компрессионным прессованием при 130–150 °С, давлении 2–10 МПа и выдержке 30–60 с на 1 мм толщины изделия.

Свойства изделий из премиксов могут изменяться в широких пределах в зависимости от природы и содержания отдельных компонентов. С этой целью в состав премиксов могут вводиться не только стеклянные, но и другие виды волокон, а также порошкообразные полимеры (полиэтилен, поливинилхлорид и др.). В последние годы расширилось использование в качестве связующих при получении премиксов эпоксидных олигомеров. Детали из премиксов используются для изготовления конструктивных деталей в пожаробезопасном исполнении с повышенными физико-механическими свойствами, изделий имеющих сложный контур, разнотолщинность или тонкие стенки. Детали получают методами литья под давлением, прессованием.

Премиксы превосходят препреги по текучести, но уступают им прочностным свойствам после отверждения.

### Производство препрегов

Препреги – предварительно пропитанные связующим рулонные наполнители (бумага, стеклянные и другие волокна, стеклоткани и стекломаты). Связующим являются твердые ненасыщенные полиэфир, обладающие достаточной текучестью в расплавленном виде. В частности, для изготовления препрегов пригодны кристаллизующиеся полиэфир, например полиэтиленгликольфумарат. Этот полиэфир быстро кристаллизуется в смеси с акриловыми и винильными мономерами.

Ткани или бумаги используют для получения не растекающихся препрегов, а стекломаты из рубленого волокна растекающихся пресс-материалов. При прессовании последних растекаемостью обладает не только связующее, но и наполнитель, что позволяет получать изделия сложной конфигурации.

Технологический процесс получения препрегов состоит в том, что стекломат или стеклоткань сматываются с рулона и направляются в зазор между двумя пропиточными валиками, куда поступает расплав связующего. Во избежание прилипания к валикам препреги с двух сторон обкладывают целлофаном. Препреги могут храниться более 6 месяцев при комнатной температуре. Их перерабатывают компрессионным прессованием при удельном давлении 1 МПа и температуре 160–180 °С.

Наиболее распространенным видом препрегов остаются препреги на основе жгутов, тканей, матов или холстов, пропитанных связующим на основе различных смол, аналогичным тем, которые используются при изготовлении премиксов. Содержание компонентов – 25–35 % смолы, 25–40 % порошкообразного минерального наполнителя, 25–50 % волокнистого наполнителя [1].

Повышение прочностных характеристик полиэфирных препрегов достигается путем увеличения содержания армирующего материала, заменой части коротких волокон на непрерывное однонаправленное (5–10%), использованием углеродного волокна, а также за счет использования в качестве наполнителя волокон повышенной прочности и жесткости.

Наряду с термореактивными связующими в производстве препрегов находят применение и термопластичные полимеры. Это связано в первую очередь с их низкой стоимостью, практически неограниченным сроком хранения, а также возможностью получения крупногабаритных изделий без необходимости применения высоких давлений – например, методами горячего прессования и вакуум-формования.

Применение препрегов облегчает хранение и транспортировку стеклонеполненного пресс-материала и улучшает условия труда при его

переработке в изделия в сравнении с обычными композициями полиэфирных смол со стекловолокнистыми наполнителем.

#### ВЫВОДЫ

Анализ методов изготовления полуфабрикатов и тенденций их развития приводит к выводу:

- освоенные производством методы изготовления позволяют получить полуфабрикаты для авиационных, автомобильных, строительных изделий, практически любой конфигурации и габаритов с требуемыми эксплуатационными характеристиками;
- процессы получения полуфабрикатов отличаются высокими энергозатратами (смесители, оборудование для предварительного отверждения) и длительным циклом.
- премиксы обладают значительным разбросом прочностных характеристик из-за неравномерности распределения армирующего материала.
- перспективным является исследование способов продления времени хранения полуфабрикатов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Малкин, А. Я., Чалых, А. Е.** Диффузия и вязкость полимеров. Методы измерения. – М. : Химия, 1979. – 287 с.
- 2 **Алентьев, А. Ю., Яблокова, М. Ю.** Связующие для полимерных композиционных материалов. – М. : МГУ имени М. В. Ломоносова, 2010. – 69 с.
- 3 **Брацыхин, Е. А., Шульгина, Э. С.** Технология пластических масс: Учебное пособие для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л. : Химия, 1982. – 328 с.
- 4 **Кербер, М. Л., Виноградов, В. М.** Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии. – СПб. : Профессия, 2008. – 560 с.
- 5 **Евтушенко, Ю.М.** Ненасыщенные полиэфирные смолы и композиционные материалы на их основе // Труды VI Международной конференции «Полимерные материалы пониженной горючести», 14–18 марта 2011 г. – Вологда, 2011. – С. 104–106.
- 6 **Коляго, Г. Г., Струк, В. А.** Материалы на основе ненасыщенных полиэфиров. – Минск : Наука и техника, 1990 – 143 с.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

*М. А. Чигина<sup>1</sup>, Р. А. Амриев<sup>2</sup>*

#### **Полимерлі композициялық материалдардан жартылай фабрикалар дайындау үшін қаныққан полиэфирлерді қолдану**

<sup>1,2</sup>Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті,  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,  
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал баспаға 16.12.19 түсті.

*М. А. Chigina<sup>1</sup>, R. A. Amriev<sup>2</sup>*

#### **Application of the unsaturated polyesters for the production of semi-manufactured goods from polymer composite materials**

<sup>1,2</sup>Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,  
S. Toraighyrov Pavlodar State University,  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 16.12.19.

*Мақалада полимерлі композициялық материалдардан жартылай фабрикалар өндіру үшін қаныққан полиэфирлерді қолдану қарастырылады. Премикстер, препрегтер сияқты талшықты толтырғышпен толтырылған бұйымдар алу үшін жартылай фабрикаларды дайындау әдістері талданды.*

*The article focuses on the application of the unsaturated polyesters for the production of semi-manufactured goods from polymer composite materials. Fabrication methods of semi-manufactured goods for production of the articles filled with fiber reinforcement such as premixes, prepregs were analyzed.*

ГРНТИ 61.01.94

**Р. Ж. Есмагамбетова**

магистрант, Факультет Химических технологий и естествознания  
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,  
Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
e-mail: rmoldabaeva@gmail.com

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ  
НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

*В статье представлен обзор научной и аналитической литературы, содержащей сведения по эколого-гигиеническому состоянию регионов с развитой нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностью, показателей заболеваемости и риска для здоровья населения этих регионов.*

*Одним из основных экологических факторов риска для здоровья населения территорий нефтехимии и нефтепереработки является загрязнение атмосферного воздуха.*

*Необходима разработка комплексных программ по минимизации риска здоровью населения.*

*Дальнейшее развитие нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности должно проводиться с учетом социально-экономических условий проживания населения.*

*Ключевые слова: нефтеперерабатывающих предприятия, выбросы, отходы*

**ВВЕДЕНИЕ**

В Республике Казахстан функционируют 4 крупных нефтеперерабатывающих предприятия – ТОО «ПНХЗ», ТОО «ПКОП», ТОО «АНПХ», ТОО СП «CaspiBitum»

В связи с развитием НТП экологические проблемы возникают чаще и носят глобальный характер. В основном они проявились в нефтеперерабатывающей сфере.

Увеличение числа выбросов и аварий отражаются на колоссальных изменениях природы (загрязнение биосферы химическими в т.ч. радиоактивными веществами, выпадение кислотных дождей, увеличение парникового эффекта и озоновых дыр).

Ввиду экономической выгоды НПЗ часто располагают вблизи мест проживания населения и это, безусловно, не может не сказаться и на здоровье человека т.к. НПЗ используют оборудование, требующее огромного количества опасного вещества в них; в переработке участвует взрывоопасное, пожароопасное, токсичное сырье; утечка паров нефти из резервуаров для хранения нефтепродуктов через не плотности резервуара или открытые люки. В результате остро встает проблема, где антропогенное воздействие на территорию превышает экологические возможности данной территории [1].

Процесс переработки нефти сопровождается сотней различных химических веществ, из которых почти каждое третье относится к высшим классам опасности.

Особую опасность представляют отходы нефтепереработки. Степень утилизации отходов нефтепереработки незначительна, и приводит к большому накоплению отходов на территории нашей страны. Для хранения этих отходов предназначены полигоны (специальные инженерные сооружения), которые должны соответствовать требованиям экологической безопасности. Эти полигоны являются источниками загрязнения окружающей среды вследствие испарения нефтепродуктов, их проникания в грунтовые воды.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

К потенциальным источникам загрязнения компонентов окружающей среды в зонах влияния НПЗ и нефтехимических заводов (НХЗ) относятся выбросы загрязняющих веществ, производственные сточные воды, пруды-накопители сточных вод, шламоотстойники, места хранения отходов, а также многолетние скопления нефти и нефтепродуктов, образовавшиеся в результате эксплуатационных и аварийных утечек и проливов в почву.

Выбросы токсичных веществ способствуют загрязнению атмосферного воздуха и территорий, окружающих заводы, на всех этапах технологического процесса переработки нефти. Источники выбросов НПЗ и НХЗ можно разделить на организованные (трубы, факельные установки, предохранительные клапаны и т.д.) и неорганизованные (испарения из резервуаров, газовыделения через неплотности оборудования, открытые поверхности сооружений по очистке сточных вод и т.д.).

В связи с тем, что нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность является достаточно водоемкой, образуются большие объемы сточных вод. В составе стоков НПЗ содержатся нефтепродукты, масла, ароматические углеводороды, карбамид, аммонийный азот, сульфаты, поверхностно-активные вещества и т.д. Для сточных вод НХЗ, помимо нефтепродуктов, характерны такие соединения как алкилфенолы, бензол и

его производные, спирты, алкилфталаты, карбоновые кислоты, в том числе этилгексановая, фталевый ангидрид, бензойная кислота и др.

Недостаточная степень очистки сточных вод способствует загрязнению почвенных и водных ресурсов. Попадая в окружающую среду, токсиканты претерпевают ряд сложных трансформаций, вовлекаются в круговорот. Многолетняя деятельность отрасли привела к возникновению множества прудовнакопителей, в которых складировано несколько миллионов тонн нефтесодержащих отходов. Большая часть хранилищ нефтешламов и других отходов производства построена в середине прошлого века, без какой-либо гидроизоляции и не отвечает современным санитарно-эпидемиологическим требованиям. Нередко опасные промышленные отходы незаконно вывозятся на свалки или же нелегально закапываются вблизи населенных пунктов.

В результате периодического разлива и утечки образуются техногенные залежи («линзы»), представляющие собой скопление нефтепродуктов в недрах Земли. Чаще всего техногенные «линзы» бывают водоплавающими и, располагаясь на глубине 10–25 метров, являются источниками загрязнения грунтов и грунтовых вод разнообразными углеводородами нефтяного ряда.

#### Загрязнение атмосферного воздуха

Производственная деятельность НПЗ и НХЗ приводит к ухудшению санитарно-гигиенического и экологического состояния близлежащих к ним территорий. В результате функционирования предприятий в атмосферный воздух поступает более 200 специфических поллютантов.

К приоритетным загрязняющим веществам относятся такие канцерогены как бенз(а)пирен, формальдегид, бензол, этилбензол, 1,3-бутадиен, хром (VI), свинец, никель и кадмий.

Из неканцерогенных токсикантов свойственно наличие в выбросах взвешенных веществ, диоксидов серы и азота, оксидов углерода и азота, сероводорода, предельных углеводородов (C1-C10), аммиака, фенола, ксилола, толуола, изопропилбензола, ацетальдегида, меркаптанов, марганца, цинка, меди, железа, магния.

Содержащиеся в выбросах оксиды азота, суммарное количество которых для НПЗ мощностью 10 млн тонн составляет около 10 тыс. тонн в год, способствуют усилению действия канцерогенных веществ.

Степень и дальность загрязнения атмосферного воздуха находится в прямой зависимости от объема перерабатываемой нефти и размеров потерь нефтепродуктов.

Загрязнение углеводородами, сероводородом и сернистым ангидридом вокруг НПЗ, перерабатывающих до 3 млн тонн нефти в год, достигает, как

правило, километровой зоны. Увеличение объема переработки нефти в 3–4 раза сопровождается увеличением дальности рассеивания до 5 км.

В атмосферном воздухе городов с развитой нефтехимией и нефтепереработкой часто фиксируются превышения нормативов по бензолу, формальдегиду, бенз(а)пирену, фенолу, взвешенным веществам, саже, синтетическим жирным кислотам, аммиаку, хлористому водороду, хлору и др. аэрополлютантам. Основными поллютантами в выбросах являются формальдегид, бенз(а)пирен, диоксид азота.

#### Загрязнение почвенного покрова

В результате адсорбции атмосферных выбросов на экологически неблагоприятных территориях происходит и загрязнение почвенного покрова. Часто почва служит резервуаром, в котором токсиканты могут накапливаться в большом количестве.

Зона активного загрязнения почв объектами нефтехимической и нефтеперерабатывающей отрасли составляет 1–3 км от предприятий при общем распространении поллютантов на расстояние не менее 20 км.

Почвенный покров вокруг НПЗ концентрирует в первую очередь нефтепродукты. По данным Н. М. Цуниной, в почвах городских территорий содержание нефтепродуктов достигает 200 мг/кг.

Загрязнение почв нефтепродуктами и другими химическими соединениями от выбросов НПЗ приводит к существенному изменению структурной организации основных компонентов почв, засолению и снижению продуктивности почвенных ресурсов, проникновению токсикантов в растения.

Нефтепродукты и фенол обнаруживаются не только в почвах дачных участков, но и в выращенных на этих почвах садоводческой продукции.

#### Загрязнение поверхностных и подземных вод

Часть поллютантов из почвенного покрова просачивается в грунтовые воды. Опасность для гидросферы представляют и фильтраты полигонов промышленных отходов и свалок.

Фильтруясь, вода накапливает большое количество вредных веществ, превращаясь в высококонцентрированный раствор многих токсичных веществ. Потоки этих растворов проникают и загрязняют как поверхностные, так и подземные воды.

Водорастворимая и коллоидная фракции нефтепродуктов, состоящих на 90 % из ароматических углеводородов, обнаруживаются в водоемах в концентрациях 0,5–40,0 мг/л.

В воде наблюдательных скважин как правило обнаруживается присутствие фенола, алкилфенолов, алкилбензолов, фталевого ангидрида,

этилгексановой и бензойной кислот, спиртов, 1,2-дихлорэтена, дифенилового эфира, дибензофурана, производных дифенила.

Оценка показателей заболеваемости и риска для здоровья населения

К настоящему времени накоплены многочисленные данные, свидетельствующие о том, что население, проживающее в районе размещения крупных нефтеперерабатывающих и нефтехимических комплексов, может подвергаться их неблагоприятному влиянию.

Так, например, выбросы от НПЗ и НХЗ способствуют ухудшению санитарно-бытовых условий, что проявляется в виде неприятных запахов, затруднения проветривания жилья, плохого самочувствия, головных болей, утомляемости. У детей, проживающих вблизи нефтехимических производств, такие симптомы как приступы удушья, кашель, свистящее дыхание встречаются чаще, чем у детей контрольных групп [2].

В выбросах и сточных водах НПЗ и НХЗ присутствуют вещества, которые обладают общетоксическим, эмбриотоксическим, иммунодепрессивным и канцерогенным действием. В частности, полициклические углеводороды, являясь чрезвычайно устойчивыми к разложению в окружающей среде, через пищевые цепи экосистем накапливаются в растениях, рыбе, донных отложениях, почве. Попадая в организм человека, данные соединения аккумулируются в жировых тканях, способствуя возникновению генетических мутаций и уродств у новорожденных.

На загрязненных нефтяной промышленностью территориях выше показатели заболеваемости населения острыми респираторными инфекциями, хроническими неспецифическими заболеваниями органов дыхания, аллергозами, ишемической болезнью сердца, гипертонической болезнью, болезнями нервной системы и органов чувств, эндокринной системы, расстройствами обмена веществ, иммунитета. Кроме того, отмечается увеличение частоты самопроизвольных аборт и врожденных аномалий развития [2, 3].

Экологическое неблагополучие среды обитания человека является одним из факторов роста злокачественных новообразований.

По данным Международного агентства по изучению рака, возникновение опухолей у населения на 85 % связано с факторами среды обитания.

Одним из основных экологических факторов риска для здоровья населения территорий нефтехимии и нефтепереработки является загрязнение атмосферного воздуха. При этом риск заболеваемости зависит не только от уровня, но и от состава эмиссии.

Результаты исследований показывают, что риски для здоровья населения в первую очередь формируются в результате загрязнения атмосферного воздуха такими примесями, как диоксид азота, диоксид серы, сероводород, бензол

Приоритетным путем поступления поллютантов в организм при этом также является ингаляционный [4]. В структуре канцерогенного риска, наибольшее значение имеют формальдегид, бензол, тетрахлорметан, углерод, шестивалентный хром.

Оценка риска для здоровья населения при многосредовом воздействии веществ показывает, что при ингаляционном и пероральном путях поступления суммарный индивидуальный канцерогенный риск имел средний уровень, сформированный на 87 % за счет загрязнения питьевой воды и на 13 % за счет поллютантов, содержащихся в атмосферном воздухе [5].

Имеются данные, что на территориях, примыкающих к нефтеперерабатывающим предприятиям, наиболее существенными являются только неканцерогенные риски (острые и хронические) для органов дыхания и центральной нервной системы. Отмечается, что функционирование предприятий нефтеперерабатывающего и нефтехимического комплекса часто сопровождается ухудшением экологигиенического состояния сельтебных территорий.

Воздействие токсичных веществ НПЗ и НХЗ приводит к повышенным рискам здоровью населения, в особенности детского и пожилого возраста. У детей, живущих вблизи нефтехимического комплекса, наблюдается повышенная частота заболеваемости аллергическим ринитом, бронхитом и бронхиальной астмой; у беременных женщин чаще регистрируются преждевременные роды.

Было показано, что выбросы предприятий нефтеперерабатывающей отрасли содержат токсичные, в том числе канцерогенные вещества [6], обуславливая повышенную онкозаболеваемость [7]. Загрязнение почвенного покрова полициклическими ароматическими углеводородами также формирует повышенный канцерогенный риск.

## ВЫВОДЫ

1 В регионах с развитой нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслью на протяжении десятилетий сформировались очаги экологигиенического неблагополучия, что негативно отражается на качестве жизни и состоянии здоровья населения.

2 Загрязнению окружающей среды и возникновению экологических аварий способствуют медленные темпы модернизации заводов и обновления оборудования с истекшим сроком эксплуатации. На сегодняшний день

остаётся недостаточно сформированной система объективного контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ отрасли.

3 Превышающие нормативы концентрации токсикантов в окружающей среде способствует увеличению распространенности острых респираторных инфекций, хронических неспецифических заболеваний органов дыхания, аллергических заболеваний, ишемической болезни сердца, болезней пищеварительной и эндокринной систем, гипертонической болезни, онкологической заболеваемости и врожденных аномалий развития.

4 Одним из основных экологических факторов риска для здоровья населения территорий нефтехимии и нефтепереработки является загрязнение атмосферного воздуха.

5 Необходимо разработка комплексных программ по минимизации риска здоровью населения. Дальнейшее развитие нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности должно проводиться с учетом социально-экономических условий проживания населения.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Сокращение загрязнения атмосферы оксидами азота при сжигании топлива на нефтеперерабатывающих заводах / О. Н. Кулиш, С. В. Мещеряков, С. А. Кужеватов, М. Н. Орлова, Е. В. Иванова, И. Ш. Глейзер, А. Воцинский, Н. М. Самутин // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2014. – № 9. – С. 11–13.

2 **Леденцова, Е. Е.** Оценка воздействия выбросов нефтеперерабатывающих производств на здоровье населения / Е. Е. Леденцова, Н. В. Зайцева, М. А. Землякова // Гигиена и санитария. – 2004. – № 1. – С. 10–12.

3 Анализ рисков для здоровья населения от воздействия экологических факторов различной природы в районе расположения Сибирского химического комбината / И. И. Линге, С. М. Новиков, Т. А. Шашина, Н. А. Мешков, Е. К. Хандогина, Л. М. Воробьева, Г. С. Андреев, А. И. Малышкин, А. И. Маслюк // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 49–51.

5 **Мазлова, Е. А.** Опыт очистки нефтезагрязненных сточных вод на Шымкентском НПЗ / Е. А. Мазлова, Ж. Д. Иса // Экология производства. Химия и нефтехимия. – 2008. – № 4 (14). – С. 7–9.

6 Сравнительный анализ экологической безопасности производств крупного нефтеперерабатывающего предприятия по критериям риска для здоровья населения / И. В. Май, С. А. Вековщина, С. В. Клейн, С. Ю. Балашов, В. С. Евдошенко // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 11. – С. 11–16.

7 Индивидуальная экспозиция нагрузки формальдегидом и сенсбилизация организма подростков / Л. Б. Маснабиева, И. В. Кудяева, Н. В. Ефимова, О. М. Журба // Экология человека. – 2017. – № 6. – С. 3–8.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

*Р. Ж. Есмагамбетова*

**Мұнай-химия кәсіпорындары шығарындыларының қоршаған ортаға әсерін зерттеу**

Химиялық технология және жаратылыстану факультеті,  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,  
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал баспаға 16.12.19 түсті.

*R. Zh. Yesmagambetova*

**Study of the impact of petrochemical enterprises emissions on the environment**

Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,  
S. Toraighyrov Pavlodar State University,  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 16.12.19.

*Мақалада дамыған мұнай өңдеу және мұнай-химия салалары бар аймақтардың экологиялық-гигиеналық жағдайы, ауру-сырқау көрсеткіштері мен осы өңірлер тұрғындарының денсаулығына қауіп-қатер туралы ақпарат бар ғылыми-аналитикалық әдебиеттерге шолу келтірілген.*

*Мұнай өңдеу және мұнай өңдеу аумақтары тұрғындарының денсаулығы үшін негізгі экологиялық факторлардың бірі – ауаның ластануы.*

*Қоғамдық денсаулыққа қауіпті азайту үшін кешенді бағдарламалар жасау қажет.*

*Мұнай-химия және мұнай өңдеу салаларын одан әрі дамыту халықтың әлеуметтік-экономикалық жағдайларын ескере отырып жүргізілуі керек.*

*The article provides an overview of the scientific and analytical literature containing information on the ecological and hygienic state of*

*regions with developed oil refining and petrochemical industries, indicators of morbidity and risk to the health of the population of these regions.*

*One of the main environmental risk factors for the health of the population of the territories of petrochemicals and oil refining is air pollution.*

*It is necessary to develop comprehensive programs to minimize the risk to public health.*

*Further development of the petrochemical and oil refining industries should be carried out taking into account the socio-economic conditions of the population.*

## **СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»**

ГРНТИ 87.15.03

**А. Ж. Адамжанова<sup>1</sup>, Г. Г. Джаксыбаева<sup>2</sup>, А. Н. Камарова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>к.б.н., профессор, Агротехнологический факультет, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>м.т.н., ст. преподаватель, Агротехнологический факультет, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

<sup>3</sup>магистрант, Агротехнологический факультет, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

e-mail: <sup>1</sup>adamzhanova@mail.ru; <sup>2</sup>gulya\_dzhaksybae@mail.ru;

<sup>3</sup>aidana\_19@inbox.ru

### **ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭФИРНОГО ПОЛИУРЕТАНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ ПОЧВЫ**

*В данной работе рассматривается влияние полиэфирного полиуретана на биологическую активность почвы. Выделение углекислого газа или дыхание почв – один из показателей биологической активности почвы. Проведенное исследование показывает, что проблема накопления полимерных материалов в почве будет только ежегодно возрастать и усугубляться. В связи с этим необходимо проводить своевременный экологический мониторинг с целью предупреждения вредного влияния на людей и природу, адекватного реагирования на опасные экологические ситуации, а также выработать меры по реабилитации загрязненных территорий.*

*Ключевые слова: загрязнение почвы, полиэфирный полиуретан, почва, интенсивность дыхания, полимерные материалы.*

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Непрерывно возрастающая техногенная нагрузка на земли способствует развитию негативных процессов природного и антропогенного характера. В результате на огромных территориях наблюдаются такие процессы, как разрушение почвенной структуры, переуплотнение, ухудшение водно-

физических свойств и дегумификация почв. Рост и развитие данных процессов приводит к снижению почвенного плодородия. Одним из интегральных показателей биологической активности почв является почвенное дыхание. Почвенное дыхание является одной из важнейших функций почв, которая заключается в регулировании химического состава биосферы и лежит, таким образом, в основе планетарного круговорота газов. Поэтому даже незначительные нарушения дыхания почв могут привести в глобальном масштабе к серьезным изменениям концентрации углекислого газа в атмосфере.

Целью исследования явилось определение показателей интенсивности дыхания почвы в образцах почвы с мест сосредоточения полиэфирного полиуретана.

Полиэфирный полиуретан (*PUR*) – это пластик, широко используемый в промышленности и производстве, который, подвержен биодegradации. Использование изделий из полимерных материалов неуклонно связано с образованием отходов. Особенность полимерных отходов – их устойчивость к агрессивным средам, они не гниют, процессы деструкции в естественных условиях протекают достаточно медленно, но с образованием вредных веществ, отравляющих окружающую среду.

В связи с этим проведение исследований, связанных с изучением влияния полиэфирного полиуретана на органическое вещество почвы является актуальным. Разложение органического вещества в почвах имеет, в целом, микробиологическую природу, поэтому скорость данного процесса (потенциальная скорость минерализации органического вещества) возможно, оценить по интенсивности выделения углекислого газа. Выделение углекислого газа или дыхание почв – один из показателей биологической активности почвы. Количество продуцированного  $\text{CO}_2$  зависит от количества организмов и интенсивности их обмена веществ. Изменения в интенсивности выделения  $\text{CO}_2$  из почвы дают представления о минерализационной активности почвенных микроорганизмов, характеризуют биологические процессы в почве.

Дыхание почв является сложной совокупностью процессов, приводящих, в конечном счете, к выделению воды, углекислого газа и энергии, запасенной в органических соединениях. Углекислый газ, выделяющийся из почвы, представляет собой интегральный поток, продуцируемый в нескольких процессах: дыхание подземных органов растений, дыхание почвенных беспозвоночных, высвобождение  $\text{CO}_2$  при микробиологической деятельности, за счет биохимических и химических реакций, физических процессов [1].

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В данном исследовании применялся метод измерения интенсивности дыхания почвы по Галастьяну. Для оценки морфофункциональной структуры микробного сообщества и направленности процессов трансформации органического вещества, рассчитываются показатели напряженности минерализационных процессов – коэффициенты минерализации-иммобилизации азота (по Мишустину Е. М. и Рунову Е. В.) – как отношение между микроорганизмами, которые используют минеральный и органический азот (соотношение чисел микроорганизмов, использующих минеральный и органический азот,  $\text{ОМЧ}_{\text{КААМПА}}$ ) [2].

Метод основан на определении интенсивности дыхания почвы по учету количественных изменений углекислого газа в атмосфере почвы с помощью широкогорлых конических колб.

Ход работы:

- 10 г почвы в марлевом мешочке подвешивают за крючок в пробке;
- в плоскодонную колбу на 250 см<sup>3</sup> наливают 25 см<sup>3</sup> 0,025 М раствора гидрата окиси бария;
- колбу закрывают пробкой с мешочком и помещают в термостат при температуре 28–30 °С на 24 ч;
- одновременно с опытными колбами ставят контрольные с гидратом окиси бария, но без почвы для учета углекислого газа воздуха в колбе;
- колбы периодически встряхивают для разрушения образовавшейся пленки карбоната бария;
- после экспозиции избыток гидрата окиси бария оттитровывают 0,05 М раствором  $\text{HCl}$  по фенолфталеину;
- по разнице между данными титрования контрольной и опытной почвы определяют количество выделившегося  $\text{CO}_2$ ;
- интенсивность продуцирования выражают в миллиграммах  $\text{CO}_2$ , выделившегося за сутки на 100 г почвы.

Реактивы: 0,05 М раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ : 15,8 г гидрата окиси бария растворяют в дистиллированной воде, доливают до 1 дм<sup>3</sup>; 0,05 М  $\text{HCl}$ : 4,1 см<sup>3</sup>  $\text{HCl}$  ( $d=1,19$ ), растворяют в 1 дм<sup>3</sup> дистиллированной воды, 1 % раствор фенолфталеина в спирте [3].

Определение содержания  $\text{CO}_2$  по Карпачевскому. Этот метод позволяет определить углекислый газ, выделившийся из почвы непосредственно в полевых условиях.

Ход анализа:

- стеклянные стаканчики на 50 см<sup>3</sup> диаметром 4–6 см (измерить микрометром для последующего расчета площади поверхности жидкости);

– приливают пипеткой 2 см<sup>3</sup> 0,1 М раствора КОН;  
 – стаканчики ставят на поверхность почвы опытного участка, секундомером отмечают время начала опыта;  
 – через 20 мин раствор в стаканчиках оттитровывают из микробюретки 0,05 М Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> по фенолфталеину.

Расчет углекислого газа (в кг/га) производят по формуле

$$CO_2 = \frac{(a - b) \times M \times 0,22 \times 10^8 \times 60}{C \times 10^3 \times 20} = \frac{(a - b) \times M \times 66}{C}$$

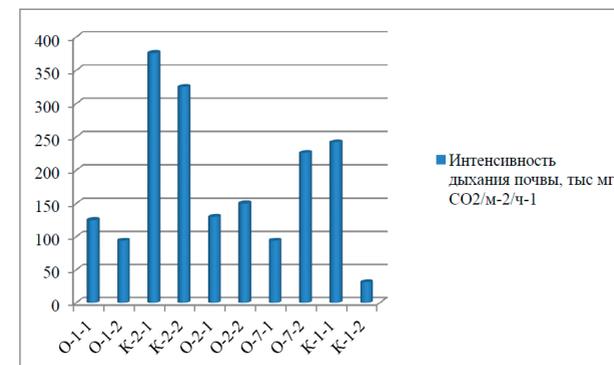
где а – количество Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, пошедшее на титрование контроля (2 см<sup>3</sup> щелочи);  
 б – количество кислоты, пошедшее на титрование опытного образца;  
 М – молярность кислоты;  
 С – площадь поглотителя, см<sup>2</sup>;  
 0,22 – количество CO<sub>2</sub> эквивалентное 1 см<sup>3</sup> 0,01 М кислоты;  
 20 – время экспозиции, мин;  
 60 – для пересчета на 1 ч;  
 10<sup>8</sup> – множитель для пересчета площади на 1 га;  
 10<sup>3</sup> – множитель для пересчета в кг.

Реактивы: 0,1 М КОН, 5,6 г едкого калия растворяют в дистиллированной воде, доливают до 1 дм<sup>3</sup>. 0,1 Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 2,8 см<sup>3</sup> Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (d 1,84) вливают в 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, доливают до 1 дм<sup>3</sup>, перемешивают, добавляют 1 % фенолфталеина спирте [4].

Для исследований проведен отбор 10 почвенных образцов из верхнего почвенного слоя 0–25 и нижнего 25–50 см в местах скопления полиэфирного полиуретана.

Определен показатель интенсивности дыхания почвы (мг СО<sub>2</sub>/м-2/ч-1) по Галастяну (диаграмма 1).

Диаграмма 1 – Показатели интенсивности дыхания почв



В исследованных почвах установлены процессы минерализации органического вещества, которые наиболее активно протекают в слое 0–25 см в почвах (О-2, О-7), но в данных точках отмечается низкое содержание ОМЧ по сравнению с другими образцами.

Интенсивность дыхания почвы в верхнем слое 0–25 см завышена по сравнению с нижележащим слоем 25–50 см – в 1,3–7,8 раза. Наибольшие значения отмечены в образцах почвы из верхнего слоя 0–25 см, и в контроле К-2 – 242 и 31 мг СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>/ч<sup>-1</sup>, соответственно.

Наименьшая интенсивность дыхания определена в нижнем слое 25–50 см, для образцов (К-1) – 31 мг СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>/ч<sup>-1</sup>, и наоборот, в точках с О-7-1 интенсивность дыхания в верхнем слое ниже. Для солонцов степных интенсивность дыхания почв (О-1) выше в верхнем слое 125 против 94 мг СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>/ч<sup>-1</sup> нижнего слоя в 3,1 раза, и ниже контроля К-2-1, К-2-2 в 3–3,5 раза в верхнем и нижнем слоях, соответственно.

Наименьшая интенсивность дыхания определена в нижнем слое 25–50 см, для контроля (К-1) – 31 мг СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>/ч<sup>-1</sup>, и наоборот, в образце О-7-1 интенсивность дыхания в верхнем слое ниже. Для образца интенсивность дыхания почв (О-1) выше в верхнем слое 125 против 94 мг СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>/ч<sup>-1</sup> нижнего слоя в 3,1 раза, и ниже контроля К-2-1, К-2-2 в 3–3,5 раза в верхнем и нижнем слоях, соответственно.

Наибольшие значения коэффициента минерализации-иммобилизации азота (ОМЧ<sub>КАА/МПА</sub>) обнаружены в верхнем слое 0–25 см в образцах на участке О-1 (3,9) и на участках О-3 (3,9) и О-7 (6,9). Отмечено, что в исследуемых почвах ОМЧ<sub>КАА/МПА</sub> в верхнем слое почвы 0–25 см выше, чем в нижележащем слое 25–50 см – на 13 %, в контроле К-1 на 78 %.

## ВЫВОДЫ

Был определен показатель интенсивности дыхания почвы (мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2/\text{ч}^{-1}$ ). Показатели интенсивности дыхания почвы изменяются от 31 до 376 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2/\text{ч}^{-1}$ . В верхнем слое 0–25 см интенсивность дыхания выше в 1,2–4,2 раза, чем в нижележащем слое 25–50 см.

Наибольшие значения выявлены в слое 0–25 см (О-1) и (О-2) – 125 и 130 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2/\text{ч}^{-1}$ , соответственно. Наименьшие значения интенсивности дыхания отмечены для нижнего слоя 25–50 см (К-1-2) и почвы (О-1-2) – 31 и 94 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2/\text{ч}^{-1}$ , соответственно.

Безусловно, изучение показателя интенсивности выделения  $\text{CO}_2$ , который является интегральным показателем биологической активности почвы, лишь помогает нам приблизиться к пониманию того каким образом полиэфирный полиуретан влияет на биологический режим почвы. Принято считать, что основной вклад в эмиссию  $\text{CO}_2$  вносят корни растений и микроорганизмы. Количество продуцированного при этом углекислого газа зависит от количества организмов и интенсивности их обмена веществ. Изменения в интенсивности выделения  $\text{CO}_2$  из почвы дают представления о динамике активности почвенных микроорганизмов в процессе минерализации органических веществ. В дальнейшем, для более точного представления об изменениях, происходящих в биологическом режиме почв, под влиянием применения полиэфирного полиуретана необходимо исследовать показатели ферментативной активности почв.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Макаров, Б. Н. Газовый режим почвы. – М. : Агропромиздат, 2010. – С.105.

2 Шейн, Е. В., Архангельская, Т. А., Гончаров, В. М., Губер, А. К., Початкова, Т. Н., Сидорова, М. А., Смагин, А. В., Умарова, А. Б. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств и режимов почв: Методическое руководство. – М. : МГУ, 2009. – С. 200.

3 Ларионова, А. А., Розонова, Л. Н. Влияние температуры и влажности почвы на эмиссию  $\text{CO}_2$  // Дыхание почвы. – Пушино: ПНЦ РАН, 2011. – С. 68–75.

4 Смагин, А. В. Газовая фаза почв. – М. : МГУ, 2008. – С. 200.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

Ж. А. Адамжанова<sup>1</sup>, Г. Г. Джаксыбаева<sup>2</sup>, А. Н. Камарова<sup>3</sup>

**Полиэфирлі полиуретанның топырақтың тыныс алу қарқындылығы көрсеткіштеріне әсері**

<sup>1,2,3</sup>Агротехнологиялық факультеті,

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал баспаға 16.12.19 түсті.

Zh. A. Adamzhanova<sup>1</sup>, G. G. Dzhaksybayeva<sup>2</sup>, A. N. Kamarova<sup>3</sup>

**The effect of polyester polyurethane on soil respiration rates**

<sup>1,2,3</sup>Faculty of Agricultural Technology,

S. Toraighyrov Pavlodar State University,

Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 16.12.19.

*Бұл жұмыста полиэфирлі полиуретанның топырақтың биологиялық белсенділігіне әсері қарастырылады. Көмірқышқыл газының бөлінуі немесе топырақтың тыныс алуы-топырақтың биологиялық белсенділігі көрсеткіштерінің бірі. Жүргізілген зерттеу көрсеткендей, топырақта полимерлік материалдардың жиналу проблемасы тек жыл сайын өсіп, тереңдей түседі. Осыған байланысты адамдар мен табиғатқа зиянды әсердің алдын алу, қауіпті экологиялық жағдайларға барабар ден қою мақсатында уақтылы экологиялық мониторинг жүргізу, сондай-ақ ластанған аумақтарды оңалту жөнінде шаралар әзірлеу қажет.*

*In this research, we consider the effect of polyester polyurethane on the biological activity of the soil. Carbon dioxide emission or soil respiration is one of the indicators of soil biological activity. The study shows that the problems of the accumulation of polymer materials in the soil only increases and worsen annually. In this regard, it is necessary to conduct timely environmental monitoring in order to prevent harmful effects on people and nature, to adequately respond to dangerous environmental situations, and also to develop measures for the rehabilitation of contaminated territories.*

ГРНТИ 69.01.94

**С. Ж. Әбілхани**

магистрант, Факультет химических технологий и естествознания,  
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,  
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
e-mail: ip.sultan94@gmail.com

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАРЫБЛЕНИЯ  
ВОДОЕМОВ ПАВЛОДАРСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ**

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с рыбохозяйственным освоением внутренних водоемов страны.*

*Также освещается изученность экологических аспектов зарыбления водоемов Павлодарского Прииртышья. В статье также отмечается, что наиболее целесообразно использование малых водоемов области в качестве нагульных водоемов на принципах пастбищной аквакультуры, что предполагает разработку технологий пастбищного рыбоводства применительно к водоемам разного типа.*

*Ключевые слова: рыбохозяйственный потенциал, естественная рыбопродуктивность, воспроизводство рыб, нагульные водоемы, пастбищного рыбоводства.*

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время ограниченные возможности рыболовства в РК наряду с другими факторами экономического и социального плана обусловили повышение интереса к рыбохозяйственному освоению внутренних водоемов страны. Из внутренних водоемов особый интерес в рыбохозяйственном отношении представляют многочисленные водоемы, комплексное использование которых предусматривает и их рыбохозяйственное освоение. Перераспределение стока рек во времени и пространстве затронуло не только речные системы Иртыша, но и малые реки Павлодарского Прииртышья, что обусловило тенденцию увеличения количества малых водоемов разного целевого назначения. Эксплуатация подавляющего большинства малых водохранилищ носит односторонний характер, что не отвечает хозяйственным интересам, предусматривающим комплексное использование водных ресурсов. В этой связи является актуальной постановка вопроса рыбохозяйственного использования водоемов для увеличения местных рыбных ресурсов. Уловы

рыбы в водоемах могут во много раз возрасти по сравнению с уловами на этих же участках в связи с изменениями экологических условий и зарыбления при значительном увеличении акватории. Рыбохозяйственный потенциал водоемов определяется прежде всего их естественной рыбопродуктивностью, в первую очередь состоянием кормовой базы и условиями роста и воспроизводстве рыб. В этой связи исследования экосистем с рыбохозяйственных позиций представляется весьма актуальным. Наиболее целесообразно использование малых водоемов области в качестве нагульных водоемов на принципах пастбищной аквакультуры, что предполагает разработку технологий пастбищного рыбоводства применительно к водоемам разного типа.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Организация рыбоводных хозяйств с пастбищной технологией выращивания товарной рыбы обусловлена необходимостью улучшения рыбохозяйственного использования озер, водохранилищ и других водоемов комплексного назначения путем преобразования в них ихтиофауны за счет усиления отлова хозяйственно малоценной рыбы, а затем вселения, выращивания и последующего отлова ценной товарной рыбы.

Основной принцип эксплуатации хозяйств пастбищной аквакультуры – рациональное использование природного продукционного потенциала водоемов. При лове разреженной рыбы только очень опытные рыбаки могут рассчитывать на успешный лов этими сетями. При лове отцеживающими орудиями различные изменения в деталях устройства мало отражаются на уловистости (в некоторых пределах).

Основной метод интенсификации в хозяйствах пастбищной аквакультуры – реконструкция ихтиофауны (подбор поликультуры, эффективно использующей естественную кормовую базу водоемов), направленное формирование кормовой базы. Кормление рыбы вносимыми извне кормами не является обязательным элементом интенсификации.

Для безубыточного промысла на озерах с пастбищной аквакультурой необходимо добывать не менее 50 кг/га рыбы, а для обеспечения рентабельности в 10 % вылов рыбы необходимо довести до 80 кг/га. Под биологически обоснованным рациональным рыболовством подразумевается такое рыболовство, которое в полной мере и наиболее эффективно использует биологические свойства и особенности промысловых объектов и естественной кормовой базы рыбохозяйственных водоемов, обеспечивая постоянно высокие и устойчивые уловы.

В результате проведения комплекса научно обоснованных мелиоративных и рыбоводных работ на ряде озер Северо-Запада

нашей страны уловы выращенной товарной рыбы оказались в пределах 300–500 кг/га. Такие величины улова рыбы, выращенной методом пастбищной аквакультуры, отмечены и для озер Урала и Западной Сибири. Достаточно отметить, что в Челябинской и Курганской областях на малых и средних озерах методом пастбищной аквакультуры выращивается в последние годы более 3,0 тыс. т товарной пеляди. В Тюменской области ряд рыбоводных и фермерских хозяйств, используя технологию пастбищного выращивания рыбы, получают на заморных и периодически заморных озерах 300–450 кг/га. Получены зависимости биомассы планктона от накопления интегратора и от коэффициента объёмного рассеяния. Отмечается хорошее соответствие гидроакустических и гидробиологических показаний, взаимосвязи распределений планктона и миктофид.

Подобные многочисленные примеры свойственны озерному хозяйству и многих других регионов России, где, используя интенсивную технологию пастбищной аквакультуры, успешно выращивают товарного карпа, растительноядных рыб, карася и пелядь со средней ежегодной рыбопродуктивностью не менее 300 кг/га.

По своим потенциальным возможностям средние и малые озера Павлодарской области могут давать значительно больше рыбы и лучшего качества при условии управляемых рыбоводных хозяйств интенсивного типа, использующих технологию пастбищной аквакультуры. Необходимо принять во внимание большие объёмы неучтенного вылова, которые формируются за счет браконьерства и хищений на легальном промысле.

По виду потребляемых кормов всех рыб, выращиваемых по технологии пастбищной аквакультуры, разделяют на четыре группы: планктоноядные, бентосоядные, растительноядные и хищные.

Для Павлодарской области хорошие результаты могут быть получены при товарном выращивании пеляди, сазана (карпа), серебряного карася, белого амура, гибрида толстолобиков, нельмы, судака и щуки. Перспективными для нашего региона являются большеротый буффало, гибриды пеляди с чиром и карпокарасевые гибриды. В настоящее время на большинстве эксплуатируемых водоемов промысел ориентирован на преимущественное изъятие видов рыб, обладающих высокой рыночной стоимостью, таких как осетровые, сиговые, лососевые, судак. Однако в последнее время влияние чрезмерной интенсивности промысла стало прослеживаться не только на запасах наиболее ценных видов рыб, но и на тех массовых видах, коммерческая ценность которых довольно значительна.

## ВЫВОДЫ

В целях развития аквакультуры используются рыбохозяйственные водоемы и участки местного, республиканского и международного значений. Использование рыбохозяйственных водоемов и (или) участков для развития аквакультуры осуществляется путем закрепления на конкурсной основе рыбохозяйственных водоемов.

Река Иртыш является самой крупной рекой Казахстана и Павлодарской области.

Организация рыбоводных хозяйств с пастбищной технологией выращивания товарной рыбы обусловлена необходимостью улучшения рыбохозяйственного использования озер, водохранилищ и других водоемов комплексного назначения путем преобразования в них ихтиофауны за счет усиления отлова хозяйственно малоценной рыбы, а затем вселения, выращивания и последующего отлова ценной товарной рыбы.

Основной принцип эксплуатации хозяйств пастбищной аквакультуры – рациональное использование природного продукционного потенциала водоемов.

Основной метод интенсификации в хозяйствах пастбищной аквакультуры – реконструкция ихтиофауны (подбор поликультуры, эффективно использующей естественную кормовую базу водоемов), направленное формирование кормовой базы. Кормление рыбы вносимыми извне кормами не является обязательным элементом интенсификации.

По виду потребляемых кормов всех рыб, выращиваемых по технологии пастбищной аквакультуры, разделяют на четыре группы: планктоноядные, бентосоядные, растительноядные и хищные.

Для Павлодарской области хорошие результаты могут быть получены при товарном выращивании пеляди, сазана (карпа), серебряного карася, белого амура, гибрида толстолобиков, нельмы, судака и щуки.

Для развития кормовой базы и повышения продуктивности водоема применяются органические и минеральные удобрения.

Пастбищное рыбководство (аквакультура) рассчитано на получение товарной рыбы без применения дополнительного кормления искусственными кормосмесями (комбикормами), а только за счет естественной кормовой базы, имеющейся в водоеме. При этом необходимо соблюдать нормы плотности посадки рыбы. В противном случае ей не хватит корма, и она не сможет по этой причине достигнуть желаемой товарной массы.

Зарыбление (выпуск рыбопосадочного материала в водоем) является одним из основных моментов в рыбководстве и во многом определяет эффективность всего цикла рыбоводных работ.

При планировании работ необходимо правильно оценить продукционный потенциал водоема по различным видам кормовых ресурсов (зоопланктон, зообентос, высшая и низшая водная растительность, детрит) и, соответственно, определить требуемое количество рыбопосадочного материала того или иного вида.

Озерное рыбоводство выгодно отличается от прудового рыбоводства низкой себестоимостью произведенной товарной рыбопродукции, т. к. базируется, в основном, на естественной кормовой базе. Выращивание рыбы в поликультуре, гидротехнические и мелиоративные работы, организация зимовки позволяют повысить рыбопродуктивность до 200 кг/га.

Наиболее перспективным является ведение товарного рыбоводства на малых озерах в силу большей управляемости. Эффективным вариантом ведения рыбного хозяйства в условиях малых водоемов является организация однолетнего нагула ценных видов рыб. Видовой состав выращиваемой рыбы должен соответствовать кормовым характеристикам озера.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Бекенов, А. Б., Ержанов, Н. Т.** Охрана и рациональное использование животных Центрального Казахстана // Материалы междунар. конф. «Актуальные проблемы здоровья человека и формирования среды обитания». – Караганда, 2002. – С. 7–11.

2 **Ержанов, Н. Т.** Современные проблемы охраны и рационального использования млекопитающих Казахского мелкосопочника // Биологические науки Казахстана. – 2002. – № 1. – С. 46–52.

3 **Убаськин, А. В., Ержанов, Н. Т.** Актуальные экологические проблемы Павлодарского Прииртышья // Информационный экологический бюллетень «Природа и мы». – Павлодар, 2006. – С. 19–25.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

*С. Ж. Әбілхан*

**Павлодар Ертіс өңірінің су қоймаларына балықтың экологиялық аспектілері**

Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті,  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,  
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.  
Материал баспаға 16.12.19 түсті.

*S. Zh. Abilhani*

**Ecological aspects of water storage in the Pavlodar Priirtyshye region**

Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,  
S.Toraighyrov Pavlodar State University,  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.  
Material received on 16.12.19.

*Мақалада елдің ішкі су айдындарын балық шаруашылығын игеруге байланысты мәселелер қарастырылады.*

*Сондай-ақ Павлодар Ертіс өңірінің су қоймаларына балықтың экологиялық аспектілерінің зерттелуі баяндалады. Мақалада сондай-ақ облыстың шағын су қоймаларын жайылым аквакультурасы қағидаттарында жайылым су қоймалары ретінде пайдалану негүрлым орынды, бұл әр түрлі су қоймаларына қатысты жайылымдық балық өсіру технологиясын әзірлеуді көздейді.*

*The article deals with issues related to fisheries development of inland water bodies of the country.*

*The study of environmental aspects of water bodies stocking in the Pavlodar Priirtyshye region is also highlighted. The article also notes that it is most appropriate to use small reservoirs of the region as feeding reservoirs on the principles of pasture aquaculture, which involves the development of technologies for pasture fish farming in relation to reservoirs of different types.*

ГРНТИ 34:19:27

**С. А. Бахбаева<sup>1</sup>, Н. П. Бгатова<sup>2</sup>, А. Б. Калиева<sup>3</sup>, Г. К. Аманова<sup>4</sup>,  
А. М. Рахметова<sup>5</sup>,**

<sup>1</sup>докторант, кафедра «Биологии и экологии», Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;  
<sup>2</sup>д.б.н., профессор, Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирск, 630000, Российская Федерация;  
<sup>3</sup>к.б.н., профессор кафедры «Биологии и экологии», Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;  
<sup>4</sup>к.б.н., ассоц. профессор, кафедра «Биологии и экологии», Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;  
<sup>5</sup>докторант, кафедра «Биологии и экологии», Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
e-mail:<sup>1</sup>saule0577@mail.ru; ainanurlina80@mail.ru; <sup>2</sup>n\_bgatova@ngs.ru

### **СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТОК И СОСУДОВ ПЕЧЕНИ В УСЛОВИЯХ ОПУХОЛЕВОГО РОСТА И БЛОКИРОВАНИЯ МЕТАСТАЗИРОВАНИЯ**

*Работа выполнена при поддержке гранта АО «Центр международных программ» договор от №4141, от 26 декабря 2016 год и бюджетного финансирования НИИКЭЛ-филиал ИЦиГ СО РАН № 0324-2019-045-С-02.*

*В научно-исследовательской работе приведены результаты ультраструктурной организации гепатоцитов животных в условиях моделирования периферического опухолевого роста. В качестве модели опухолевого роста была взята гепатокарцинома-29, клетки которой прививали в мышечную ткань бедра мышам линии СВА. Методами световой и электронной микроскопии оценивали ультраструктуру гепатоцитов в условиях нормы и отдаленного опухолевого роста*

*через 3, 7, 13 и 30 суток эксперимента. Показано, что к 30-м суткам развития опухоли в гепатоцитах развиваются структурные признаки, свидетельствующие о нарушении белок-синтетической и энергетической функции клеток. Происходит снижение объемной плотности цистерн гранулярной эндоплазматической сети, митохондрий и численной плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом. Полученные результаты свидетельствуют о развивающейся недостаточности секреторной функции печени в условиях периферического опухолевого роста*

*Ключевые слова: клетка, опухоль, сосуд, печень, гепатоцит.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Ежегодно в мире злокачественными опухолями заболевают около 10 млн. человек и около 7 млн. умирают от них. В структуре смертности населения злокачественные новообразования занимают третье место после болезней сердечнососудистой системы, травм и несчастных случаев. каждые 10 лет онкологическая заболеваемость увеличивается более чем на 10 %. Прирост заболеваемости связан с ухудшением экологической ситуации в мире и повышением риска заболеть. Одной из наиболее агрессивных опухолей человека является гепатокарцинома и, несмотря на достигнутые успехи в диагностике и лечении, остается пятой по распространенности и третьей по уровню смертности в мире, обусловленной наличием резистентности к проводимой полихимиотерапии [1]. Актуальным является разработка новых подходов к исследованию злокачественного роста и блокированию метастазирования гепатокарциномы. Целесообразным является применение новых методов, а так же комплексный подход к характеристике опухолевого процесса. [2]. Одним из возможных направлений является блокирование роста кровеносных и лимфатических сосудов, осуществляющих трофическое обеспечение роста опухоли и пути ее метастазирования. В последнее время в экспериментальной онкологии используются соли лития. В частности, имеются данные о применении хлорида лития при лечении рака желудка, низко дифференцированных нейроэндокринных опухолей, соединения лития рассматривают как потенциальные агенты таргетной терапии, способные замедлить рост опухоли.

**Актуальность:** Печень обладает множеством функций, включая детоксикацию, продукцию различных гормонов и белков, хранение витаминов. Она играет ключевую роль в регулировании сахара в крови, продукции и секреции желчи, кетоновых тел, регуляции липидного обмена [1]. Она является центральным органом химического гомеостаза, выполняющей более 500 метаболических функций. Установлена и доказана

ключевая роль печени в реакциях обмена углеводов, липидов, белков, макро- и микроэлементов, витаминов, поддержания иммунного баланса в организме. Нарушение ее функций влечет за собой каскад патологических изменений в организме, которые ухудшают качество жизни [2].

**Цель:** Оценить ультраструктурную организацию белок-синтетического и энергетического компартментов гепатоцитов в динамике отдаленного опухолевого роста.

**Материалы и методы исследования:** Экспериментальное исследование проводится в Центра коллективного пользования «SPF – виварий» Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской Академии Наук.

В эксперименте использовано 3 группы животных. В 1 группу вошли интактные мыши; во 2 группу – животные с развитием опухолевого процесса (Рисунок 1). Для индукции опухолевого процесса использовали клетки гепатокарциномы-29 (Г-29). Гепатокарцинома-29 получена и верифицирована сотрудниками Института цитологии и генетики СО РАН [2] и любезно предоставлена для нашего исследования. Клетки Г-29 перевивали мышам линии СВА в брюшную полость, через 10 суток производили забор асцитической жидкости, суспендировали в 10-кратном объеме физиологического раствора и вводили по 0,1 мл интактным животным в мышцу правого бедра [3]. Животные 3 группы после индукции опухолевого процесса получали *per os* карбонат лития (Рисунок 2). Карбонат лития в физиологическом растворе в расчете 125 мг/ кг веса. При выборе дозы карбоната лития 125 мг/ кг веса для введения *per os* основывались на известные экспериментальные данные, в которых сывороточные уровни лития в обработанных животных находились в пределах 0,7-1,2 м/моль [3]. Карбонат лития в физиологическом растворе вводили при помощи зонда через день в течение 30 дней (Рисунок 3). Забор материала для исследований проводили через 20 и 30 суток эксперимента. Животных выводили из эксперимента под эфирным наркозом методом краниоцервикальной дислокации.

Для электронно-микроскопического исследования образцы печени фиксировали в 4 % растворе параформальдегида, приготовленном на среде Хенкса, дофиксировали в течение 1 часа в 1 % растворе  $OsO_4$  (осмий тетроксид) (Sigma, США) на фосфатном буфере (pH=7,4), дегидратировали в этиловом спирте возрастающей концентрации и заключали в эпон (Serva, Германия). Полутонкие срезы толщиной 1 мкм получали на ультрамикротоме Leica EM UC7 (Германия/Швейцария), окрашивали толуидиновым синим, изучали под световым микроскопом «LEICADME» (Германия), фотографировали с помощью компьютерной программы «Avignon».

Ультратонкие срезы толщиной 70-100 нм контрастировали насыщенным водным раствором уранилацетата и цитратом свинца и изучали в электронном микроскопе JEM 1010 (Japan). Гепатоциты морфометрировали с помощью компьютерной программы ImageJ. Оценивали объемную плотность митохондрий, цистерн гранулярной эндоплазматической сети, липидных включений, гликогена, первичных, вторичных лизосом и численные плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica 6.0. Вычисляли средние значения и стандартное отклонение, достоверность различий рассчитывали по U-критерию Манна-Уитни и принимали при значениях  $p < 0,05$ .

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В условиях отдаленного опухолевого роста наблюдали изменение ультраструктурной организации гепатоцитов. Изменялась величина объемной плотности митохондрий. На 3-и сутки эксперимента величина данного показателя снизилась на 22% ( $p < 0,05$ ), а на 30-е сутки опухолевого роста она составила 68 % ( $p < 0,05$ ) от соответствующего значения в контроле (рисунок 7). Митохондрии представляют собой клеточные органеллы, которые играют важную роль в биоэнергетических процессах. Их дисфункция приводит к нарушению многих внутриклеточных процессов, в том числе и к нарушению белкового синтеза, так этот процесс является энергозависимым.

Источником энергии в гепатоцитах может быть гликоген. Объемная плотность гликогена уменьшалась на 67 % ( $p < 0,05$ ) на 3-и сутки развития опухоли, в последующем величина данного показателя достоверно не отличалась от соответствующего значения в контроле (рисунок 8). На 30-е сутки эксперимента отмечали достоверное снижение объемной плотности цистерн эндоплазматического ретикулула (рисунок 9). Эндоплазматический ретикулум (ER) представляет собой динамическую мембранно-связанную органеллу, которая примыкает к ядерной оболочке и распространяется по всей цитоплазме в виде сетчатого массива из соединенных мешочков и ветвящихся канальцев эндоплазматический ретикулум (ER) принимает метаболические пути, которые синтезируют белки и различные липиды, включая холестерин, фосфолипиды и нейтральные липиды [4].

Было выявлено уменьшение численной плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом. Численная плотность полисомальных рибосом на 30 сут снизилось в 3,5 раза, а прикрепленных рибосом в 3 раза (рисунок 10). Известно, что содержание рибосом в клетке определяет потенциальный уровень белкового синтеза [7]. Полученные нами данные о

снижении объемной плотности цистерн гранулярной эндоплазматической сети и численной плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом, свидетельствуют о снижении белок-синтетической функции гепатоцитов в условиях отдаленного опухолевого роста.

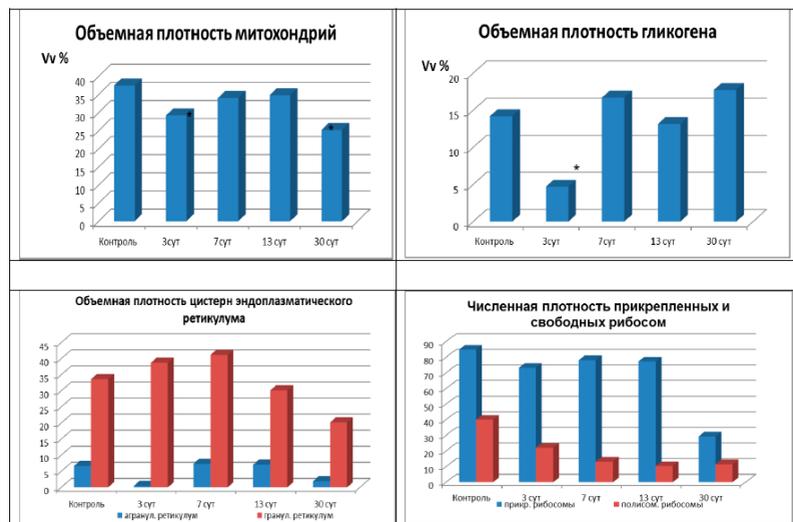


Рисунок 1, 2, 3, 4 – Объемная плотность митохондрий, гликогена, цистерн эндоплазматического ретикулума и численная плотность прикрепленных и свободных полисомальных рибосом в цитоплазме гепатоцитов в условиях отдаленного опухолевого роста

Vv – объемная плотность органелл (%); NA – численная плотность структур; 3 сут, 7 сут, 13 сут, 30 сут – время развития гепатокарциномы в области бедра экспериментальных животных; \* – значимость различий с контролем  $p < 0,05$ .

Структурные изменения в печени определялись развитием опухолевого процесса. К 30-ым суткам эксперимента в мышечной ткани бедра образовывался опухолевый узел [1]. При этом в динамике опухолевого роста наблюдали существенные изменения свободно-радикального окисления липидов. Отмечали повышение уровня вторичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), что было связано с инвазией опухолевых клеток и повреждением мембранных структур [4, 6] и не могло не оказывать токсического влияния на печень.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют, что в условиях моделирования периферического опухолевого роста в мышечной ткани бедра экспериментальных животных, в печени происходит снижение объемной плотности гепатоцитов и возрастание размеров синусоидальных пространств. В цитоплазме гепатоцитов к 30-ым суткам развития опухоли отмечаются ультраструктурные признаки развития недостаточности функции клеток – снижаются объемные плотности митохондрий, цистерн гранулярной эндоплазматической сети, уменьшаются численные плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом.

Объемная плотность митохондрий в условиях отдаленного опухолевого роста на 20-ые сутки эксперимента снизилась на 14,5 % ( $p < 0,05$ ), 30-ые сутки опухолевого роста она составила 40 % ( $p < 0,05$ ) чем в контрольных образцах, при получении *reg os* карбонат лития объемная плотность митохондрий если на 20-ые сутки увеличилось на 2 %, на 30-ые сутки увеличилось больше чем в 1,5 раза (54 %) по сравнению с опухолью без лития (рисунок 11). Митохондрии представляют собой клеточные органеллы, которые играют важную роль в биоэнергетических процессах. Их функция приводит обеспечению химической энергии в любой живой клетке.



Рисунок 5 – Объемная плотность митохондрий в цитоплазме гепатоцитов в условиях отдаленного опухолевого роста и при введении *reg os* карбоната лития

Vv – объемная плотность митохондрий (%); 20сут, 30сут – время развития гепатокарциномы; \* – значимость различий с контролем  $p < 0,05$ . #  $p < 0,05$ , относительно опухоли 24 и 24, 30 и 30.

Источником гепатоцитах может быть гликоген. Объемная плотность гликогена уменьшалась на 62 % ( $p < 0,05$ ) на 20ые сутки развития опухоли, в последующем на 30-ые сутки величина данного показателя достоверно снизилась в 6 раз от соответствующего значения в контроле (рисунок 12). На

20ые сутки объемная плотность гликогена увеличилась в 6 раз, а на 30ые сутки в 5 раз при получении *peros* карбонат лития по сравнению с опухолью без лития.

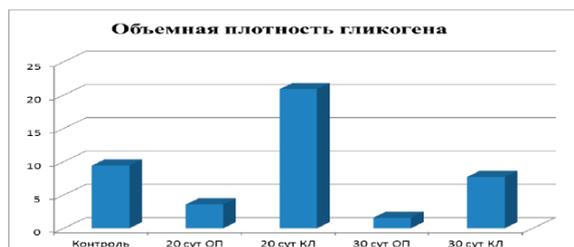


Рисунок 6 – Объемная плотность гликогена в цитоплазме гепатоцитов в условиях отдаленного опухолевого роста при введении *peros*карбоната лития

Vv – объемная плотность гликогена (%); 20сут, 30сут– время развития гепатокарциномы; \* – значимость различий с контролем  $p < 0,05$ . #  $p < 0,05$ , относительно опухоли 24 и 24, 30 и 30.

На 20-ые сутки эксперимента отмечали достоверное снижение объемной плотности цистерн эндоплазматического ретикулума в снизилось более чем в 2,5 раз, а на 30 сутки в 63 % чем в контрольных образцах (рисунок 13). А при получении *peros* карбонат лития по сравнению с опухолью без лития объемная плотность цистерн эндоплазматического ретикулума значительно увеличилось на 60 % на 20ые сутки и на 47 % на 30-ые сутки эксперимента. Эндоплазматический ретикулум (ER) представляет собой динамическую мембранно-связанную органеллу, которая примыкает к ядерной оболочке и распространяется по всей цитоплазме в виде сетчатого массива из соединенных мешочков и ветвящихся канальцев эндоплазматический ретикулум (ER) принимает метаболические пути, которые синтезируют белки и различные липиды, включая холестерин, фосфолипиды и нейтральные липиды [4].

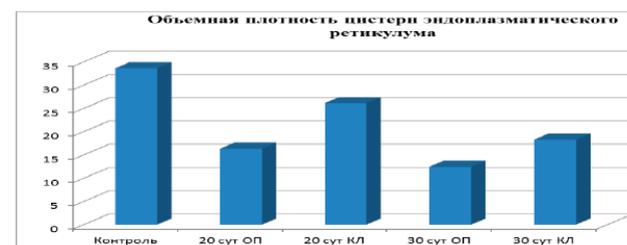


Рисунок 7 – Объемная плотность цистерн эндоплазматического ретикулума в цитоплазме гепатоцитов в условиях отдаленного опухолевого роста при введении *peros* карбоната лития

Vv – объемная плотность органелл (%); 20сут, 30сут – время развития гепатокарциномы; \* – значимость различий с контролем  $p < 0,05$ . #  $p < 0,05$ , относительно опухоли 24 и 24, 30 и 30.

Было выявлено уменьшение численной плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом. Численная плотность полисомальных рибосом на 30-ые сутки снизилось в 3,5 раза, а прикрепленных рибосом в 4 раза сравнении с чем в контрольном образцом (рисунок 14). А при получении *peros* карбонат лития по сравнению с опухолью без лития численная плотность прикрепленных и свободных полисомальных рибосом на 20ые сутки увеличилось на 54 %, а на 30-ые сутки в 22 %. Известно, что содержание рибосом в клетке определяет потенциальный уровень белкового синтеза [5]. Полученные нами данные о снижении объемной плотности цистерн гранулярной эндоплазматической сети и численной плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом, свидетельствуют о снижении белок-синтетической функции гепатоцитов в условиях отдаленного опухолевого роста.

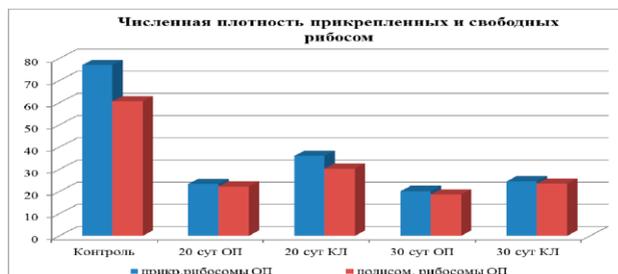


Рисунок 8 – Численная плотность прикрепленных и свободных полисомальных рибосом в цитоплазме гепатоцитов животных в динамике опухолевого роста экспериментальной гепатокарциномы-29 в мышечной ткани бедра и при введении per os карбоната лития

NA – численная плотность структур; 20 сут, 30 сут – время развития гепатокарциномы; \* – значимость различий с контролем  $p < 0,05$ . #  $p < 0,05$ , относительно опухоли 24 и 24, 30 и 30.

Электронно-микроскопическое исследование опухолевых клеток печени определялись развитием опухолевого процесса. В гепатоцитах в сравнении с контрольным образцом (таблица 1) на 30-ые сутки эксперимента в 3 раза увеличилось свободно-радикального окисления липидов, в 3,5 раза повысилась уровень вторичных продуктов перекисного окисления лизасом, на данном же сроке 5,5 раза увеличилась аутофагосома что было связано с инвазией опухолевых клеток и повреждением мембранных структур [4, 6] и не могло не оказывать токсического влияния на печень.

При получении per os карбонат лития по сравнению с опухолью без лития (таблица 1) гепатоцитах на 20-ые сутки эксперимента в 2,5 раза а на 30 сутки на 46 % снизилось уменьшилась объемная плотность свободно-радикальных окислений липидов, на 20-ые сутки на 30 % а на 30ые сутки на 20 % снизилась уровень вторичных продуктов перекисного окисления лизасом. На 20ые сутки в 3 раза, а на 30ые сутки в 2 раза увеличилась аутофагосома.

Таблица 1 – Структурные изменения печени при получении per os карбонат лития по сравнению с опухолью без лития

Наименование	Контроль	20 сутки ОП	20 сутки КЛ	30 сутки ОП	30 сутки КЛ
Липиды	8±1,21	20,5±1,67*	7,51±0,87#	25,4±1,89*	13,73±1,41*#
Лизасомы вторичные	0,31±0,03	2,23±0,12*	1,58±0,06*	1,18±0,09*	0,95±0,09*

Лизасомы первичные	0,34±0,06	0,35±0,19	2,01±0,23*#	0,75±0,08*	1,54±0,26*#
Аутофагасомы	0,44±0,14	1,19±1,95*	3,64±0,07#	2,42±0,81*	4,78±1,83*#

\* $p < 0,05$ , относительно контроля, #  $p < 0,05$ , относительно опухоли 20 и 20, 30 и 30

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют, что в условиях отдаленного опухолевого роста в печени к 30-м суткам развития опухоли отмечаются ультраструктурные признаки развития недостаточности функции клеток – снижаются объемные плотности митохондрий, цистерн гранулярной эндоплазматической сети, уменьшаются численные плотности прикрепленных и свободных полисомальных рибосом. Так же увеличение объемной плотности липидов, лизасом и аутофагосом.

При получении per os карбонат лития по сравнению с опухолью без лития гепатоцитах отмечается увеличение объемные плотности митохондрий, гликогена, цистерн гранулярной эндоплазматической сети, численных плотностей прикрепленных и свободных полисомальных рибосом. Так же отмечается снижение объемной плотности липидов, лизасом и аутофагосом.

Вес изолированной опухолевой ткани в условиях введения карбоната лития был на 30 % меньше, чем в контрольных образцах. Анализ гистологических препаратов опухолевой ткани, окрашенных гематоксилином и эозином, показал, что воздействие карбоната лития приводит к снижению объемной плотности сосудов на 38 %, по сравнению с опухолью без лития. При введении карбоната лития объемная плотность сосудов была 30 % меньше, чем в образцах контрольной группы.

### ВЫВОДЫ

Методами световой и электронной микроскопии выявлено, что при моделировании опухолевого роста – гепатокарциномы-29 в мышечной ткани бедра экспериментальных животных, к 30-м суткам развития опухоли в гепатоцитах развиваются структурные признаки, свидетельствующие о нарушении белок-синтетической и энергетической функции клеток. Полученные результаты свидетельствует о развивающейся недостаточности секреторной функции печени в условиях периферического опухолевого роста.

При исследовании методами световой и электронной микроскопии опухолевых клеток, при получении per os карбонат лития выявлено, что карбонат лития подавляет развитие и рост гепатокарциномы в гепатоцитах. Увеличение объемной плотности митохондрий, гликогена, цистерн гранулярной эндоплазматической сети, численных плотностей

прикрепленных и свободных полисомальных рибосом приводит к улучшению белок-синтетической и энергетической функции клеток. При моделировании опухолевого роста гепатокарциномы - 29 в матригеле показано, что введение карбоната лития приводит к замедлению роста опухоли, при этом ее вес снижается на 30%. Введение солей лития приводит к уменьшению объемной плотности сосудистого русла опухоли. Следовательно, карбонат лития подавляет рост гепатокарциномы и развитие ее сосудистого русла. Однако, в данном исследовании при использовании моноклональных антител к эндотелию кровеносных (CD34) и лимфатических сосудов (Podoplanin) не удалось достоверно дифференцировать кровеносные и лимфатические сосуды, что возможно связано со спецификой развития сосудистого русла опухоли в матригеле и требует дальнейших исследований в экспериментах *in vivo*.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Flores–Toro J. A., Go, K. L., Leeuwenburgh, C., Kim, J. – S. Autophagy in the liver: Cell's cannibalism and beyond. Arch Pharm Res, -2016. – Vol. 39. – № 8. – P. 1050–1061.

2 Уша, Б. В. Биохимические показатели крови собак при гастрите / Б. Уша, Г. М. Крюковская, Т. Б. Горовая, Э. Жавнис // Ветеринария. – 2006. – № 12. – С. 54–56.

3 Каледин В. И., Жукова Н. А. Гепатокарцинома-29 – метастазирующая перевиваемая опухоль мышей, вызывающая кахексию // Николин В. П. и др. Бюл. exper. биол. – 2009. – Т. 148. – № 12. – С. 664–669.

4 Lev, S. Nonvesicular lipid transfer from the endoplasmic reticulum. Cold Spring Harb. Perspect. Biol. – 2012. – Т. 4 – № 10. – P. 1–16.

5 Бгатова, Н. П., Бородин, Ю. И., Макарова, В. В., Пожидаева, А. А., Рачковская, Л. Н., Коненков, В. И. Влияние наноразмерных частиц карбоната лития на интактную мышечную ткань и опухолевый рост // Бюл. exper. биол. – 2014. – Т. 157. – № 1. – С. 102–108.

6 Коненков, В. И., Бородин, Ю. И., Макарова, О. П., Бгатова, Н. П., Рачковская, Л. Н. Эффекты наноразмерных частиц карбоната лития на оксидантно-антиоксидантный статус опухолевой ткани при развитии гепатокарциномы-29 // Патол. физиол. эксп. терапия. – 2015. – Т. 59. – № 2 – С. 57–64.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

С. А. Бахбаева<sup>1</sup>, Н. П. Бгатова<sup>2</sup>, А. Б. Калиева<sup>3</sup>, Г. К. Аманова<sup>4</sup>,  
А. М. Рахметова<sup>5</sup>

**Қашықтағы ісіктің өсуі деңгейіндегі және метастазды тоқтату жағдайларындағы бауырдың жасушалары мен тамыр жүйесінің құрылымдық ұйымдасуы**

<sup>1,3,4,5</sup>С. Торайғыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

<sup>2</sup>Клиникалық және эксперименттік лимфологияның ғылыми-зерттеу институты – Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекеменің филиалы – Ресей ғылым академиясының Сібір бөлімінің цитология және генетика институтының федералдық зерттеу орталығы ультрақұрылымдық зерттеулер зертханасы, Новосібір қ., 630000, Ресей Федерациясы. Материал баспаға 16.12.19. түсті.

S. A. Bakhbayeva<sup>1</sup>, N. P. Bgatova<sup>2</sup>, A. B. Kaliyeva<sup>3</sup>, G. K. Amanova<sup>4</sup>,  
A. M. Rakhmetova<sup>5</sup>

**Structural organization of cales and vessels of liver in the conditions of tumour growth and metastasis blocking**

<sup>1,3,4,5</sup>S. Toraighyrov Pavlodar State University,

Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

<sup>2</sup>Ultrastructural Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology Laboratory – branch of FSBSI Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, 630000, Russia Federation. Material received on 16.12.19.

*Ғылыми-зерттеу жұмысыныңда қашықтағы ісіктің дамуы кезіндегі гепатоциттің ультрақұрылымдық ұйымдасуы берілген. Ісіктің үлгісі ретінде гепатокарцинома-29 жасушалары алынып, СВА желілі тышқандардың оң санының бұшық етіне енгізілді. Жарық және электронды микроскопия әдісімен қалыпты жағдайдағы және қашықтағы ісіктің дамуы деңгейі эксперименттің 3, 7, 13 және 30 тәуліктерінде гепатотоциттердің ультрақұрылымдық құйымдасуы бағаланды. Ісіктердің 30-шы күні гепатоциттерде жасушалардың ақуызды-синтетикалық және энергетикалық қызметтерінің бұзылғанын көрсететін құрылымдық белгілер*

дамитыны белгілі болды. Түйіршікті эндоплазмалық ретикулум, митохондрия цистерналарының көлемдік тығыздығының төмендеуі және бекітілген және бос полисомальды рибосомалардың сандық тығыздығы байқалады. Алынған нәтижелер, қашықтағы ісіктің өсуі жағдайында бауырдың секреторлық қызметінің дамып келе жатқандығын көрсетеді.

*The research paper presents the results of the ultrastructural organization of animal hepatocytes in conditions of modeling peripheral tumor growth. Hepatocarcinoma-29 was taken as a model of tumor growth, the cells of which were grafted into the muscle tissue of the thigh in CBA mice. The ultrastructure of hepatocytes was evaluated by light and electron microscopy under normal and distant tumor growth after 3, 7, 13 and 30 days of the experiment. It was shown that by the 30th day of tumor development in hepatocytes structural signs develop, indicating a violation of the protein-synthetic and energy functions of the cells. There is a decrease in the bulk density of the cisterns of the granular endoplasmic reticulum, mitochondria, and the numerical density of attached and free polysomal ribosomes. The results obtained indicate a developing insufficiency of the secretory function of the liver in conditions of peripheral tumor growth.*

ГРНТИ 34:29:35

**М. С. Кужакова<sup>1</sup>, А. Б. Калиева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>магистрант, Биология және экология кафедрасы, Химиялық технологиялар және жараталыстану факультеті, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы

<sup>2</sup>б.ғ.к., доцент, Химиялық технологиялар және жараталыстану факультеті, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы  
e-mail: <sup>1</sup>kuzhakova94@bk.ru; <sup>2</sup>ainanurlina80@mail.ru

### **ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫ ИНДУСТРИАЛДЫ-АГРАРЛЫ АЙМАҚ РЕТІНДЕГІ РЕСУРСТЫҚ ӘЛЕУЕТІ**

*Мақалада геоэкологиялық ахуалдың шиеленісуі орын алған Павлодар облысындағы Павлодар өңірі зерттелген. Павлодар облысының индустриалды-аграрлық аймақ ретіндегі ресурстық әлеуеті табиғатта пайдаланудың ерекшеліктері талданды. Аймақтың әлеуеттік ресурсының дамуын талдау үшін аймақтың ел экономикасындағы орны, өндірістік тығыздығы, халықтың өмір сүру деңгейі мен сапасы негізге алынды. Аймақтың ішіндегі экологиялық шиеленіс ошақтары үш түрге бөлінді, олар негізінен қалалар мен ірі елді мекендердің маңында, пайдалы қазбалар кен орындарын игеру және интенсивті егіншілік аудандарында екені анықталды.*

*Кілтті сөздер: табиғат пайдалану жағдайы, әлеуеттік ресурс, экологиялық ахуал, табиғи ресурстар*

#### **КІРІСПЕ**

Теңгерімді кеңістіктік және кеңістіктік даму табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету және қоршаған ортаға антропогендік қысымды төмендету арқылы аумақтардың экологиялық жағдайын және халықтың экологиялық қауіпсіздігін жақсартуды қамтиды. Осыған байланысты, қоршаған ортаға антропогендік әсер ету дәрежесінің дифференциациясын анықтайтын әлеуметтік-экономикалық даму деңгейіндегі аумақтың әлеуеттік ресурсын анықтау өте маңызды. Қазіргі дәуірде адамның табиғи ортамен өзара әрекеттесу мәселелері ерекше күрделілік пен маңыздылыққа ие болды. Әлем халқының қарқынды өсуі және көптеген елдердің индустриалды дамуы

табиғи ресурстарды тұтынуды және адамның табиғатқа тигізетін әсерін едәуір арттырды [1].

Минералды ресурстардың тез арада таусылуы, өсімдіктер мен жануарлар әлемінің көптеген өкілдерінің жер бетінен жоғалып кетуі, сондай-ақ табиғи ортаның шамадан тыс ластану қауіпі маңызды мәселелердің бірі болды. Бірқатар елдерде, әсіресе индустриалды дамыған елдерде қоршаған ортаның ластануы соншалық, ол адамдардың денсаулығына кері әсерін тигізуде. Табиғатты сақтау және молықтыру, сонымен бірге оның ресурстарын ұтымды пайдалану секілді мәселелер, мұның бәрі қоғамды экологиялық мәселелерге ерекше назар аударуға мәжбүр етеді. Сондықтан жыл сайын мелиорация, ормандарды қалпына келтіру, ағынды суларды және өнеркәсіптік шығарындыларды енгізу, топырақ құнарлылығын сақтау және жер эрозиясының алдын алу ауқымы кеңейде. Табиғи ресурстардың таусылмайтын идеясы, сонымен қатар табиғи ортаны өзін-өзі тазартудың шексіз мүмкіндіктері тек экологиялық қана емес, сонымен бірге экономикалық теріс салдарға ие [3].

#### НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Экологиялық қауіпсіздікке және тұрақты дамуға Қазақстанның даму стратегиясында ерекше мән беріледі. Аумақтардың тұрақты дамуының өзекті мәселелерінің бірі құрғақ аймақтарда геоэкологиялық жағдайдың нашарлауы, соның бірі – Ертіс даласы. Ертіс өзенінің бассейнінде Қазақстанның солтүстік-шығысында орналасқан Павлодар облысы қоршаған ортаны техногендік ластанудың негізгі көздері болып табылатын жылу және энергетика кәсіпорындарының, қара және түсті металлургия, мұнай химиясы, тау-кен өндіру және қайта өңдеу салаларының жоғары деңгейімен ерекшеленеді. Осыған байланысты, аумақты тұрақты дамыту стратегиясын әзірлеудің кезек күттірмейтін міндеттерінің бірі қоршаған ортаны қорғаудың геоэкологиялық салдарын жан-жақты бағалау және оны оңтайландыру бойынша ұсыныстарды әзірлеу болып табылады. Ландшафттың ресурстық әлеуеті жаңартылмайтын (минералды) және жаңартылатын (су, биотикалық) ресурстармен бағаланады. Пайдалы қазбалардың құрамы пайдалы қазбалардың қорларында шикізаттың болуына қарай бағаланады. Жаңартылатын ресурстардың әлеуетін бағалау үшін бастапқы биопродуктылық, орманның байырғы өнімділігі, табиғи жемшөп алқаптарының өнімділігі, топырақтың табиғи құнарлылығы және аумақтың табиғи су қол жетімділігі сияқты көрсеткіштері арқылы қолдануға болады [2].

Табиғи ресурстарды пайдалануға байланысты аймақтың белгілі бір аумағында адами экономикалық қызметтің барлық түрлерінің жиынтығы осы

аймақтың экологиялық менеджмент жүйесін құрайды. Табиғи ресурстарды кез-келген кезде пайдалану белгілі бір экологиялық салдарға ие болады, табиғи ортаның қасиеттерінің өзгеруіне алып келеді, сондықтан экологиялық проблемалардың туындау факторы ретінде әрекет етеді. Өңірлік экологиялық проблемаларды шешудің тәсілдерін жасау үшін қолданыстағы экологиялық менеджмент жүйесіне тән құбылыстар мен процестерді жан-жақты зерттеу қажет, табиғатты пайдалану процесінде экономикалық, әлеуметтік және табиғи жүйелердің өзара әрекеттесуін талдау керек [5].

Тапсырманы осы аймақтың аумағында жұмыс істейтін қоршаған ортаны басқарудың сараланған жүйесін қарастыру арқылы шешуге болады. Табиғат пайдаланудың құрылымы деп «табиғат-халық-шаруашылық» жүйесіндегі функционалдық қатынастардың кеңістіктік ұйымдастырылуы және олардың қарқындылығы түсініледі, олар жерді пайдаланудың нақты көрінісін құрайды және экономика мен халықтың белгілі бір орналасуы бар геожүйелердің экологиялық қызметтерін пайдаланудың әртүрлі нұсқаларын көрсетеді. Табиғат пайдалану көп деңгейлі жіктеуде аумақтық құрылымына сәйкес төрт негізгі түрге бөлінеді: фондық, ірі-ошақтық, ошақты және дисперсті [4].

Фондық табиғи ландшафттардың аймақтық ерекшеліктерімен тығыз байланысты биологиялық, топырақ, су және басқа ресурстарды пайдалануға негізделген. Бұл түрге келесі түрлер жатады: ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы, дәстүрлі және ресурстық балық аулау [6].

Ірі-ошақтық табиғи ресурстарды өндірудің, пайдаланудың және өндеудің едәуір көлемде орналасуының аймақтық, түйіндік немесе топтық типімен сипатталады. Минералды, отын-энергетикалық, су және жер (аудан) ресурстары басым. Өндірістік нысандар алып жатқан үлкен аудандардағы ошақты табиғат пайдаланудан айырмашылығы; табиғи ресурстарды айтарлықтай пайдалану; геожүйелердің экологиялық қызметін қарқынды пайдалануы жатады [6].

Ошақты бұл шағын аумақтардағы табиғи ресурстардың шамалы көлемін пайдаланатын және түрлендіретін және табиғи ортаның айтарлықтай өзгеруіне (оның ішінде ластануға) алып келмейтін экономика салаларын көшіру және дамыту жүйесімен қалыптасады. Белгілі бір аумақтардағы экологиялық жағдай шиеленісуі немесе қайшылық жағдайда болуы мүмкін. Оны қоршаған ортаның жекелеген компоненттерінің ластануының жоғарылауымен, ландшафттардың қалыптасуы өзгеруімен сипаттауға болады [6].

Дисперсті ландшафттардың табиғи қасиеттерінің белгілі бір үйлесімін қажет ететін экономикалық қызметке негізделген. Рекреациялық және биологиялық ресурстар басым болып келеді. Ол екі түрден тұрады: экологиялық және рекреациялық, олар үшін пайдаланылатын ресурстардың

маңызды ерекше қасиеттері бұзылмаған немесе сәл бұзылған табиғи ортаны сақтау болып табылады [6].

Қазіргі уақытта Павлодар облысында күрделі және қолайсыз геоэкологиялық ахуал қалыптасты. Қазақстанның барлық аймақтарының ішінде Павлодар облысында жан басына шаққандағы ауаны ластайтын заттардың саны бойынша бірінші орында. Өнеркәсіптік ағынды сулардың, жылу электр станцияларының ағын суларының, елді мекендерден нөсердің ағып кетуі, ерітіндімен жуылған органикалық тыңайтқыштар, жанбыр суларының жиналу аймағынан аймақтың су объектілері бірінші болып ластанады [4].

Табиғатты пайдаланудың негізгі принциптерінің бірі оңтайландыру қағидаты, ол табиғи ресурстарды пайдалану мен шаруашылық қызметті жүзеге асыруда қызметтің салдарын міндетті түрде болжай отырып шешім қабылдаудан тұрады. Аумақтың теңгерімді дамуы аймақтық факторларды, табиғатты пайдаланудың шарттары мен ерекшеліктерін міндетті түрде ескеруді талап етеді. Экологиялық менеджмент проблемаларын қоса алғанда, аймақтық проблемалар кешенін шешу облыстар, аймақтар және басқа аумақтар деңгейінде саясатты қабылдау мен іске асыруды анықтайды [7].

Қазіргі заманғы ғылым мен техниканың жетістіктері адамға табиғи ортаны сақтауға және оның ластануына жол бермеуге қамқорлық жасауға мүмкіндік береді. Мұнда олардың кейбіреулері бар:

– ресурстарды үнемдеуге және қоршаған ортаның ластануын мейлінше азайтуға мүмкіндік беретін әртүрлі қалдықты немесе қалдықсыз технологияларды енгізу;

– суды тұтынуды едәуір төмендететін өнеркәсіптік сумен жабдықтаудың кері және жабық циклін кеңінен қолдану;

– атмосфералық ауадағы газдардың тепе-теңдігін сақтауға және топырақта ылғалды жинауға мүмкіндік беретін ормандарды сақтау және қалпына келтіру;

– жылу мен энергияның дәстүрлі көздерін климаттың өзгеруіне және атмосферада көмірқышқыл газының жиналуына жол бермейтін табиғи көздермен алмастыру [4].

#### ҚОРЫТЫНДЫ

Өңірдегі алуан түрлі бай минералды ресурстар облыстың орталық бөлігінде шоғырланған жоғары деңгейімен сипатталатын ірі өнеркәсіптік өндіріс (тау-кен, көмір, энергетика, металлургия) дамыған. Ертіс даласының теңгерімді әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз ету үшін табиғатты пайдалануды оңтайландыру бойынша іс-шараларды жүзеге асырған кезде сараланған тәсіл қажет, оның негізгі бағыттары: қоршаған ортаның

сапасын жақсарту, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, қалыптасуға негізделген дала аймақтарының ландшафтары мен биологиялық әртүрлілігін қорғау және қалпына келтіру экологиялық шеңбер қалыптастыру жатады. Қоршаған ортаның сапасын ұйымдастыру жолында туындайтын негізгі мәселе: әлеуметтік өндірісті жасылдандыру және негізгі ғылыми зерттеулер жеткілікті болатын байланыстар мен жұмыстар жүйесін анықтау керек [3].

Қажеттіліктің артуымен байланысты табиғат пайдалану аумақтарын қарқынды пайдалану нәтижесінде қоршаған ортаның жағдайы нашарлайды. Өңірлік геоэкологиялық зерттеулер аймақтық қоршаған ортаны қорғауды оңтайландыру бойынша ұсыныстар әзірлеу мақсатында геоэкологиялық мәселелерді және аумақтың жағдайын зерттеуге, олардың пайда болуының табиғи және антропогендік факторларын және экологиялық жағдайдың өзгеру бағыттарын талдауға бағытталған [6].

Келесідей қорытынды жасауға болады: Павлодар облысының аумағы табиғи-географиялық, экономикалық, әлеуметтік-мәдени және әлеуеттік ресурстық факторларға байланысты оның жекелеген бөліктерін дамытудағы әлеуметтік-экономикалық тепе-теңсіздіктермен сипатталады [1].

#### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Агроклиматические ресурсы Павлодарской области. Справочник / Под ред. Зарембо Э. С. – Алма-Ата, 1971. – 180 с.

2 **Антипова, А. В.** География России. Эколого-географический анализ территории : Учебное пособие. – М. : МНЭПУ, 2001. – 208 с.

3 **Артыкбаев, Ж. О. и др.** История и культура Павлодарского Прииртышья. – Астана, 2002. – 72 с.

4 **Вакорин, Д. В., Вакорина, Е. А.** Природно-ресурсный потенциал региона, факторы его сохранения, развития, управления. – Тюмень : Изд-во ТюмГУ, 2013. – 136 с.

5 Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане. Обзор. ПРООН Казахстан. – Алматы, 2003. – 212 с.

6 Охрана окружающей среды в Павлодарской области. 2010–2014. – Павлодар : Департамент статистики, 2015. – 58 с.

7 Региональное природопользование: методы изучения, оценки и управления / П. Я. Бакланов, П. Ф. Бровко и др. – М. : Логос, 2003. – 160 с.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

М. С. Қужақова<sup>1</sup>, А. Б. Калиева<sup>2</sup>

### Ресурсный потенциал промышленной зоны Павлодарской области

<sup>1,2</sup>Факультет химических технологий и естествознания,  
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,  
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан.  
Материал баспаға 16.12.19 түсті.

M. Kuzhakova<sup>1</sup>, A. Kaliyeva<sup>2</sup>

### Resource potential of the industrial zone of Pavlodar region

<sup>1,2</sup>Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,  
S. Toraihyrov Pavlodar State University,  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.  
Material received on 16.12.19.

*В статье описаны результаты геоэкологической ситуации Павлодарской области, а конкретно самого Павлодара. Проанализирован ресурсный потенциал индустриально-аграрного региона промышленной зоны Павлодарской области и его особенности. С целью оценки освоения потенциальных ресурсов региона области были определены рост и состояние экономики региона, плотность производства, уровень жизни и качество населения. На месте крупномасштабной земли, в пределах области очаги экологической напряженности были внутри региона разделены на три типа.*

*The article describes the results of the geoecological situation of Pavlodar region, and specifically Pavlodar itself. The resource potential of the industrial-agrarian region of the industrial zone of the Pavlodar region and its features are analyzed in order to assess the development of potential resources of the region. The regions determined the growth and condition of the region's economy, production density, living standards and population quality. On the site of large-scale land, within the region of fertile land, based on them, the foci of environmental tension within the region were divided into three types.*

ГРНТИ 68.39.37

### Б. К. Сартай<sup>1</sup>, Р. Ж. Нургожин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрант, Факультет Химических технологий и естествознания,  
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,  
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
<sup>2</sup>к.б.н., профессор, Факультет химических технологий и естествознания  
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,  
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан  
e-mail: <sup>1</sup>bayan\_09\_96@mail.ru

### ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ЛЕПТОСПИРОЗУ В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Проведено эпизоотологическое и эпидемиологическое обследование территории Павлодарской области, выявлены и задокументированы активные природные очаги лептоспироза в пяти районах и городе Павлодаре. Ретроспективный анализ заболеваемости лептоспирозом у людей за последние 3 года определил место этой нозологической формы в инфекционной патологии населения, особенности многолетней динамики, тенденции развития эпидемических и эпизоотических процессов, их медико-социальную значимость. Особенность проявлений лептоспирозной инфекции в регионе, по-видимому, связана с климато-географическими особенностями, что требует дальнейшего наблюдения и изучения.*

*Ключевые слова: лептоспироз, эпидемиологические и эпизоотологические особенности, эпидемиологический надзор, профилактика.*

### ВВЕДЕНИЕ

Лептоспироз – это зооноз повсеместного распространения, вызванный заражением патогенными видами лептоспир. Спектр заболеваний человека, вызываемых лептоспирами, чрезвычайно широк: от субклинической инфекции до тяжелого синдрома полиорганной инфекции с высокой смертностью [1–3].

Источником инфекции у человека обычно является либо прямой, либо косвенный контакт с мочой зараженного животного. Заболеваемость значительно выше в странах с теплым климатом, чем в умеренных регионах; это связано главным образом с более длительной выживаемостью

лептоспиров в окружающей среде в теплых, влажных условиях. Однако большинство тропических стран также являются развивающимися странами, и существуют более широкие возможности для воздействия на человеческое население инфицированных животных, будь то домашний скот, домашние животные или дикие животные. Болезнь носит сезонный характер, причем пик заболеваемости приходится на лето или осень в умеренных регионах, где температура является ограничивающим фактором выживания лептоспир, и в дождливые сезоны в регионах с теплым климатом, где быстрое высыхание в противном случае препятствовало бы выживанию [4, 5].

Обычно портал входа проходит через ссадины или порезы на коже или через конъюнктиву; инфекция может происходить через неповрежденную кожу после длительного погружения в воду, но это обычно происходит, когда ссадины вероятны и поэтому трудно обосновать. Была задокументирована передача инфекции через воду; точечное загрязнение источников водоснабжения привело к нескольким вспышкам лептоспироза. Редко инфекция может последовать за укусами животных [6]. Прямая передача инфекции между людьми была продемонстрирована редко. Однако экскреция лептоспиров с мочой человека через несколько месяцев после выздоровления была зарегистрирована. Считается, что низкий pH мочи человека ограничивает выживаемость лептоспиров после выведения из организма. Сообщалось о передаче инфекции половым путем во время выздоровления [7].

Животные, включая человека, могут быть разделены на облигатных и случайных хозяев. Заболевание поддерживается в природе хронической инфекцией почечных канальцев хозяев-носителей. Поддерживающий хозяин определяется как вид, у которого инфекция эндемична и обычно передается от животного к животному путем прямого контакта. Инфекция обычно приобретается в раннем возрасте, а распространенность хронического выделения с мочой увеличивается с возрастом животного. Другие животные (также, люди) могут заразиться при косвенном контакте с обслуживающим хозяином. Животные могут быть поддерживающими хозяевами одних сероваров, но случайными хозяевами других, заражение которыми может вызвать тяжелое или смертельное заболевание. Наиболее важными хозяевами для содержания являются мелкие млекопитающие, которые могут передавать инфекцию домашним сельскохозяйственным животным, собакам и людям. Степень передачи инфекции зависит от многих факторов, включая климат, плотность населения и степень контакта между обслуживающим персоналом и случайными хозяевами. Различные виды грызунов могут быть резервуарами различных сероваров, но крысы обычно являются

поддерживающими хозяевами для сероваров серогрупп *Icterohaemorrhagiae* и *Ballum*, а мыши-поддерживающими хозяевами для серогрупп *Ballum* [8].

Инфекции человека могут быть приобретены в результате профессионального или рекреационного контакта. Профессия является существенным фактором риска для человека. Прямой контакт с инфицированными животными является причиной большинства инфекций у фермеров, ветеринаров, работников скотобойни, мясных инспекторов, работников по борьбе с грызунами и других профессий, требующих контакта с животными. Непрямой контакт важен для канализационных рабочих, шахтеров, солдат, очистителей септиков, рыбоводов, лесничих, работников каналов, рисовых полей и ферм.

Существует значительный риск, связанный с рекреационным воздействием, возникающим в водных видах спорта, включая плавание, и рыбалку на пресной воде. Сообщалось о нескольких вспышках лептоспироза, связанных с водой, многие из которых последовали за длительными периодами жаркой, сухой погоды, когда патогенные лептоспиры предположительно размножились в пресноводных прудах или реках. Случаи лептоспироза также сопровождаются обширными наводнениями [9].

Выживание патогенных лептоспир в окружающей среде зависит от нескольких факторов, включая pH, температуру и наличие ингибирующих соединений. В большинстве исследований использовались единичные серовары и совершенно разные методики, но можно сделать некоторые общие выводы. В лабораторных условиях лептоспиры в воде комнатной температуры сохраняют жизнеспособность в течение нескольких месяцев при pH 7,2–8,0, но в речной воде выживаемость короче и увеличивается при более низких температурах. Наличие бытовых сточных вод сокращает время выживания до нескольких часов, но в сточной канаве, заполненной отходами крупного рогатого скота, жизнеспособные лептоспиры были обнаружены в течение нескольких недель [5].

Многолетние исследования зоонозных инфекций показали, что в Павлодарской области лептоспироз занимает значительное место среди заболеваний с природными очагами. Территория Павлодарской области является естественным очагом зоонозных инфекций, таких как лептоспироз. Увеличение заболеваемости населения, изменение этиологической структуры, усиление выраженности клинического течения привлекают внимание к этой инфекции специалистами различного профиля. Принципиальное значение имеет эпидемиологическое и эпизоотологическое районирование территории и совершенствование мер по борьбе с этой инфекцией и ее профилактике в современных условиях.

Целью исследования является изучение региональных особенностей эпидемиологии и эпизоотологии лептоспироза, что позволяет повысить эффективность мониторинга природных очагов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения эпидемиологии лептоспироза в Павлодарской области были использованы статистические данные: ежегодный отчет санитарной инспекции Республики Казахстан и Департамента здравоохранения города Павлодара за 2017–2019 гг. Ретроспективный анализ динамики положительных реакций и этиологической структуры лептоспироза сельскохозяйственных и мелких домашних млекопитающих выполнен по результатам исследований сыворотки крови по реакции микроагглютинации [9, 10] в Павлодарском филиале Республиканской ветеринарной лаборатории с 2017 по 2019 гг.; сопроводительные заявления и информацию к годовым отчетам; архивные данные (годовые отчеты о диагностических работах) с 2017 по 2019 год.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ заболеваемости лептоспирозом за последние 3 года позволил выявить характерные особенности эпидемиологии и клиники этой инфекции в Павлодарской области. Ежегодно среди людей регистрируется от 3 до 7 случаев заболеваний, показатель интенсивности достигает 0,27–0,81 % (таблица -1).

Таблица 1 – Эпидемическая ситуация в г. Павлодар и Павлодарской области

Наименование населенного пункта	2017	2018	2019
	Количество заболевших лиц		
Павлодарская область	3	11	7
в том числе г.Павлодар	3	5	3

Если за 6 месяцев 2018 года в области было зарегистрировано 5 случаев лептоспироза, то на 01.08.2018 года по области 11 случаев (1,4 на 100 тыс. нас.) против 3 случаев за аналогичный период 2017 года. Случаи были зарегистрированы: г. Павлодар – 5 (1 житель с.Павлодарское); Теренкольском районе-3; Железинском – 1; Актогайском – 2. В области отмечается рост заболеваемости лептоспирозом среди людей в 3,6 раз.

За первое полугодие 2019 года в Павлодарской области зарегистрировано 7 случая лептоспироза среди людей, в т.ч. в Качирском районе – 2, в Актогайском районе – 2 и в г. Павлодар – 3.

Заболеваемость сельского населения значительно преобладала над заболеваемостью городских жителей. Основное количество случаев (72,0 %) было диагностировано в июне-сентябре. Заражение людей происходило в природных очагах во время купания в открытых водоемах, выполнения сезонных сельскохозяйственных работ, ухода за больными животными, оказания им ветеринарной помощи, убоя и переработки на мясокомбинатах, охоты и рыболовства.

В разных возрастных и профессиональных группах заболеваемость была различной. Это зависело от влияния ведущих факторов передачи и отражало формы и степень связи с источниками инфекции. Наибольший риск заражения выявлено у лиц в возрасте 15–49 лет (83,3 %), мужчин (69,0 %) – фермеров, охотников, рыбаков, и у лиц занимающихся сельскохозяйственными работами. Основным фактором передачи была вода из открытых водоемов, как указано в большинстве случаев. Заражение человеком также происходило при употреблении пищи, зараженной серыми крысами, разделке диких животных, удалении и обработке шкур.

Этиологическая структура лептоспирозов представлена лептоспирами 4 серологических групп. Основное количество заболеваний обусловлено лептоспирами Hebdomadis (53,1 %), Icterohaemorrhagiae (36,7 %), титры их антител достигали 1:100–1:1600 (рисунок – 1).

Иммунологический мониторинг показал более широкое распространение инфекции лептоспироза среди различных групп населения. Специфические агглютинины к лептоспирам 13 серологических групп в титрах 1:20–1:800 были обнаружены у 57 (11,8 %) из 483 обследованных жителей населения Качирского, Актогайского, Теренкольского, Железинского, Аксуского районов и г. Павлодара. Спектр и величина иммунного слоя варьировались по административным территориям и годам изучения. Самые высокие показатели были обнаружены в местностях, где сосредоточено наибольшее количество открытых водоемов, заболоченных биотопов, сельскохозяйственных и домашних животных.

Профессиональный состав серологически позитивных людей довольно разнообразен. В городах и поселках городского типа они были обнаружены в основном среди работников мясокомбинатов, в сельской местности - среди животноводов, рыбаков, ветеринаров и людей, проживающих на территории природных очагов заболевания.

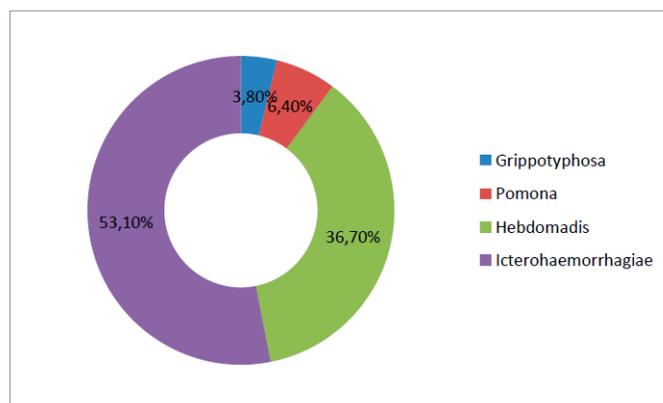


Рисунок 1 – Этиологическая структура лептоспирозов Павлодарской области

В иммунологической структуре обследованного населения области преобладали лептоспиры серологических групп *Hebdomadis*, *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona* и *Canicola*. Однако спектр обнаруженных антител у жителей городов и сел различен. У городского населения преобладали агглютинины к лептоспирам *Hebdomadis*, *Icterohaemorrhagiae* и *Canicola*, в сельской местности *Pomona*, *Hebdomadis* и *Icterohaemorrhagiae*.

Заболевания протекали в основном в средней (47,6 %) и легкой (52,4 %) формах. Летальных случаев не было. Из-за разнообразия клинических проявлений были диагностированы преимущественно средние и легкие формы болезни. Клинический диагноз был подтвержден лабораторными методами у 85,1 % пациентов, в остальных случаях диагноз был установлен на основании клинко-эпидемиологических данных.

В процессе эпидемиологического обследования очагов заболевания и эпизоотологического обследования энзоотических территорий в 5 районах области были выявлены различные природные очаги лептоспироза по степени активности и проявлениям эпидемии. В большинстве выявленных природных очагов доминирующими видами и основными носителями лептоспир *Grippotyphosa* являются домовая полевка, мелкая красно-серая полевка и ондатра. Серая крыса, живущая в природных биотопах, является основным носителем лептоспир *Icterohaemorrhagiae* и *Grippotyphosa*.

Грызуны, зараженные лептоспирами, были обнаружены в биотопах с высокой влажностью почвы, заболоченными равнинами и высоким уровнем грунтовых вод. В результате изучения значения синантропных грызунов как

резервуара и источников патогенных лептоспир была установлена связь между инфекцией крупного рогатого скота в неблагополучных животноводческих хозяйствах и эпизоотией лептоспироза в популяциях домашних мышей.

Лептоспироз животных в Павлодарской области широко распространен и проявляется в виде спорадических случаев и эпизоотических вспышек. Ареал распространения охватывает все ландшафтные и географические зоны. Важное эпидемиологическое значение имеют широко распространенные природные очаги, сформированные в животноводческих хозяйствах, где основным резервуаром патогенных лептоспир серологических групп *Pomona*, *Tarassovi*, *Hebdomadis* и *Grippotyphosa* являются свиньи и крупный рогатый скот. Низкое заражение лептоспирами лошадей, овец и коз указывает на ограниченную вовлеченность животных этих видов в эпизоотический процесс.

Специфические агглютинины к лептоспирам 5 серологических групп были обнаружены в сыворотках крови сельскохозяйственных и домашних животных. В этиологической структуре крупного рогатого скота преобладают *Hebdomadis*, *Grippotyphosa*, *Icterohaemorrhagiae*, свиней – *Pomona*, *Tarassovi*, *Icterohaemorrhagiae*, овец – *Tarassovi*, *Hebdomadis*, *Grippotyphosa*, собак – *Cynopteri*, *Ballum* и *Canicola*. Титры антител достигают 1:100–1:6400.

Результаты изучения этиологической структуры лептоспироза животных в Павлодарской области позволяют считать положительные реакции с серологическими группами лептоспир *Ballum* и *Cynopteri* у обследованных животных гетерологичными, не имеющими диагностического значения в связи с тем, что их специфичность не подтверждена методами бактериологического исследования, и они не занимают значительной доли в этиологической структуре.

## ВЫВОДЫ

Область исследования содержит большую часть сельскохозяйственных угодий, пастбищ, сенокосов и содержит основное поголовье скота. В Павлодарской области за последние 3 года зарегистрирован 21 случай лептоспироза человека, интенсивность которого составляет 0,27–0,81 %. Заболевания протекали в форме средней тяжести (10 случаев) и легкой степени тяжести (11 случаев). Этиологическая структура лептоспироза у пациентов представлена возбудителями 5 серологических групп, основными из которых являются лептоспиры *Icterohaemorrhagiae* – 53,1 % и *Hebdomadis* – 36,7 %. Заболевания наблюдались в апреле-августе среди мужчин, реже женщин в возрасте 15–49 лет, пастухов, охотников и рыбаков, работников торговли и неработающих. Заражение людей происходило в местах, где было большое количество серых крыс, при использовании воды из открытых

водоемов для купания и хозяйственных нужд, также при приеме пищи недостаточно подвергшейся термической обработке.

Контроль популяции грызунов, осушение влажных территорий и гигиена труда – все это необходимо для профилактики лептоспироза среди людей. В области исследования регулируются мероприятия, направленные на:

- учет и профилактику ввоза зараженных животных и лептоспиросителей из-за рубежа, соседних территорий и регионов;
- уменьшение количества бездомных собак и других бездомных животных;
- своевременное внедрение агротехнических мероприятий на пахотных землях с целью сокращения численности мелких млекопитающих;
- дератизацию в эпидемиологически значимых объектах (животноводческие фермы и фермы, продовольственные склады, собачьи будки, предприятия общественного питания и мясоперерабатывающие предприятия).

Кроме того, в Павлодарской области необходимо целенаправленно проводить информационно-разъяснительную работу среди населения по профилактике лептоспироза с использованием его различных форм (бесед, лекций, телевидения, газет).

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Watt G., Warrell D. A.** Leptospirosis and the Jarisch-Herxheimer reaction. Clin. Infect. Dis. 1995. 20:1437–1438.

2 Лептоспирозы // Актуальные пробл. эпидемиол. ин-фекц. болезней в Сибири / Под ред. Г. Г. Онищенко. – М., 1999. – С.142-155.

3 **Bolin, C.** Leptospirosis. in Emerging diseases of animals / eds Brown C., Bolin C. – ASM Press, Washington, D.C. 2000. – P 185–200.

4 **Ананьина, Ю. В.** Особенности эпидемиологического проявления очагов лептоспирозов в современных условиях // Актуальные аспекты природно-очаговых болезней : Матер. межрегион. науч.-практ. конф. – Омск, 2001. – С. Г78–179.

5 Centers for Disease Control and Prevention Update : leptospirosis and unexplained acute febrile illness among athletes participating in triathlons – Illinois and Wisconsin, 1998. – Morb. Mortal. Wkly. Rep. 47:673–676.

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

*Б. Қ. Сартай<sup>1</sup>, Р. Ж. Нургожин<sup>2</sup>*

**Павлодар облысындағы лептоспироздың эпизоотологиялық және эпидемиологиялық жағдайы**

<sup>1,2</sup>Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті,  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,  
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

*Материал баспаға 16.12.19 түсті.*

*В. К. Сартай<sup>1</sup>, Р. З. Нургожин<sup>2</sup>*

**Epizootological and epidemiological situation of leptospirosis in Pavlodar region**

<sup>1,2</sup>Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,  
S.Toraighyrov Pavlodar State University,  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 16.12.19.

*Павлодар облысының аумағында эпизоотологиялық-эпидемиологиялық тексеру жүргізу нәтижесінде, бес аудан мен Павлодар қаласында лептоспироздардың белсенді табиғи ошақтары анықталып, құжатталды. Соңғы 3 жылда адамдардың лептоспирозбен сырқаттанушылығына ретроспективті талдау жүргізілді, халықтың инфекциялық патологиясындағы осы нозологиялық нысанның орны, көп жылдық динамиканың ерекшеліктері, эпидемиялық және эпизоотиялық процестердің тенденциялары, олардың медициналық-әлеуметтік маңыздылығы анықталды. Аймақтағы лептоспирозды инфекция көріністерінің ерекшелігі климатогеографиялық ерекшеліктерге байланысты, бұл одан әрі бақылау мен зерттеуді талап етеді.*

*Epizootological and epidemiological survey of the territory of the Pavlodar region was carried out, active natural foci of leptospirosis were identified and documented in five districts and in the city of Pavlodar. A retrospective analysis of the incidence of leptospirosis in people over the past 3 years, determined the place of this nosological form in the infectious pathology of the population, the features of long-term dynamics, trends in epidemic and epizootic processes, their medical and social significance. The peculiarity of the manifestations of leptospirosis infection in the region, apparently, is associated with climatogeographic features, which requires further observation and study.*

ГРНТИ 34.33.27

**А. А. Тұрлыбек<sup>1</sup>, З. М. Сергазинова<sup>2</sup>, Н. Т. Ержанов<sup>3</sup>**<sup>1</sup>магистр, Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті,

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы;

<sup>2</sup>PhD докторы, аға оқытушы, Химиялық технологиялар

және жаратылыстану факультеті,

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы;

<sup>3</sup>б.ғ.д., профессор, Химиялық технологиялар

және жаратылыстану факультеті,

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы;

e-mail: <sup>1</sup>slambek\_a@mail.ru; <sup>2</sup>wwwszm@mail.ru; <sup>3</sup>dirni@mail.ru**ҚОСМЕКЕНДІЛЕР ЖӘНЕ БАУЫРЫМЕН  
ЖОРҒАЛАУШЫЛАРДЫ ЗЕРТТЕУДІҢ  
ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ**

*Мақалада Павлодар Ертіс өңірінің қосмекенділерінің және бауырмен жорғалаушыларының қонысы, кеңістіктік-биотоптық орналасуына және экологиясына байланысты мәселелер қарастырылады. Қосмекенділерді және бауырмен жорғалаушыларды зерттеу бойынша 6–7 жаңа әдістер сипатталған. Олардың көмегімен қосмекенділерді және бауырмен жорғалаушыларды түгендеу жүргізуге және жануарлардың жекелеген түрлерін аумақтық орналастырудың аймақтық ерекшелігін анықтауға болады.*

*Кілтті сөздер: қосмекенділер, бауырмен жорғалаушылар, есепке алу әдістер, заманауи әдістер.*

**КІРІСПЕ**

Соңғы уақытта қосмекенділердің және бауырмен жорғалаушылардың көптеген түрлері экологиялық мониторинг жүргізу кезінде экожүйелер жай-күйінің биоиндикаторы ретінде пайдаланылады. Биолоәртүрліліктің жоғары емес деңгейімен ерекшеленетін және табиғи экожүйелерге әртүрлі антропогендік әсер ету дәрежесі үлкен аймақтар үшін әсіресе маңызды болып табылады, бұл Павлодар Ертіс өңірі үшін де тән. Бұл ретте мамандар әртүрлі антропогендік әсер ету дәрежесі бар аймақтарда мекендейтін

популяцияларды салыстырмалы зерттеу жүргізеді. Осындай зерттеулердің нәтижелері қоршаған ортаның адамның денсаулығына ықтимал әсерін бағалауға мүмкіндік береді.

Биоиндикатор ретінде қосмекенділерді және бауырмен жорғалаушыларды зерттеу бойынша деректер Павлодар Ертіс өңірінде өте жыртылған және таралу ерекшеліктері туралы толық түсінік бермейді, ал экология бойынша мәліметтер фрагментті. Сондықтан осы аймақтағы қосмекенділерді және бауырмен жорғалаушыларды қонысының саны мен тығыздығын зерттеу экологиялық және биогеографиялық бағыттағы ғылымдар үшін теориялық және практикалық маңызы бар және қосмекенділерді және бауырмен жорғалаушыларды зерттеу әдістерімен танысу ол студенттердің маусымдық және жазғы далалық практикаларының маңызды компоненті болып табылады.

**НЕГІЗГІ БӨЛІГІ**

Амфибияны зерттеу түр құрамын түгендеуден басталады. Бұл кезеңде екі негізгі міндет шешіледі: 1) Зерттелетін аумақтың қосмекенділер және бауырымен жорғалайтын түрлік құрамын анықтау; 2) жекелеген түрлердің биотоптық таралуын және салыстырмалы санын (дағдылық дәрежесін) анықтау. Биотоптық бөлу, салыстырмалы саны, сондай-ақ түрлер санының маусымдық және көп жылдық динамикасы есеп жұмыстарын жүргізу кезінде ғана анықталады, олардың әдістерімен біз және осы мақалада танысамыз [1].

Маршруттық есеп. Толық ақпаратты маршруттық есептер береді. Бұл ретте салыстырмалы деректерді алу үшін мынадай ережелерді басшылыққа алу керек: есепке алу қатты өскен шөп учаскелерінде немесе түнгі уақытта бір адам үшін 1 м-ге тең (есептегіштен бір жаққа 0,5 м-ден) және күндіз ашық жерлерде 2 м-ге тең (есептегіштен бір жаққа 1 м-ден) есептік ленталарда жүргізіледі. Есепке алу жолағының мұндай ені түрлерді жақсы анықтау үшін алынады. Есептік жолақтың таңдалған енін қатан сақтау керек, ал жануарларды мүмкіндігінше көп санауға тырысу керек. Маршрут ұзындығы-бірнеше ондаған метрден (шағын су айдындарының жағалаулары бойынша) бірнеше километрге дейін. Қосмекенділер мен аусылдарды есепке алу кезінде маршруттың ұзындығы 1–2 км құрауы мүмкін, жыландарды есепке алу кезінде оның ұзындығы 5–6 км және одан да көп.

Әрбір бағыт (немесе оның жекелеген бөліктері) бір биотоп шегінде өтуі тиіс. Жиі биотоптар алаң бойынша аз, бұл маршрут кезінде бірнеше бірдей биотоптарды кесіп өтуге тура келеді [2]. Ол үшін маршрутты өту кезінде қадамдарды есептеу (немесе қадам өлшегішті пайдалану) және өз қадамының ұзындығын білу керек (әрбір есептеуші өз қадамының мөлшерін білуі тиіс, әр түрлі аумақта шабындық, орманда, батпақта, жол бойымен қозғалғанда).

Есепке алу кезінде жануарлардың белсенділігіндегі тәуліктік өзгерістерді ескеру қажет. Тритондар және жердегі бақалар үшін есепке алуды тәуліктің қараңғы уақытында фонарьмен жүргізу керек, ал күндізгі түрлер жарық уақытта есепке алынады. Жазғы уақытта рептилиялар мен бақаларды күннің бірінші жартысында, шамамен 9-дан 12 сағатқа дейін ескеру керек, өйткені ыстық күндізгі сағатта, әсіресе ашық ландшафт жағдайында, адамдардың көпшілігі баспаналарда паналанады [3]. Ауа-райының маусымдық өзгеруі және тәулік бойы ауа-райының өзгеруі ескеріледі, өйткені жаңбырдан кейін көптеген қосмекенділер өздерінің баспаналарынан ұшып шығып, олжаны іздейді.

Жол бойындағы есеп. Амфибиялар жолдарды тәуліктің қараңғы уақытында пайдаланады. Жолдар сондай-ақ қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушылар қоректенетін омыртқасыздардың шоғырлану орны болып табылады. Рептилиялар (әсіресе таңғы сағат немесе салқын күндері) суға түсу үшін жолға шығады. Жұмыртқаларды жиі жақсы жылытылатын құмды жолдардың жиегіне салады. Сондықтан, егер маршрут жолда өтетін болса, қандай биотоптардың қиылуына қарамастан, санның есебі жоғары нәтиже беруі мүмкін. Нақты деректерді алу үшін маршруттардың бір бөлігін жолдар бойынша емес салған жөн. Бірақ жол маршруттары да қажет, өйткені олар аз және сирек түрлерді табу мүмкіндігін арттырады. Сонымен қатар, жолдар бойынша және одан тыс жерлерде салынған маршруттарда ұқсас биотоптарда алынған есеп нәтижелерін салыстыру қызықты.

Дәлірек деректерді алу үшін, нәтижелерді статистикалық бағалауға болатындай, бір маршрутта бірнеше рет есеп жүргізу жақсы. Осы маршруттық есептер, әсіресе егер маршрут бір биотоп шегінде өтетін болса, алаңға қайта есептелуі мүмкін [4].

Маршруттық есептердегі сан бірлігі бағыт километріне дарақтардың саны (әрбір биотопта) не бір гектарға дарақтардың саны болып табылады, ол үшін қарсы алынған жануарларды есепке алу лентасының ауданынан 1 гектарға тең алаңға қайта есептеу жүргізіледі. Бұл ретте алынған сандар биотоптар бойынша неғұрлым егжей-тегжейлі, біртекті кесінділерге қарағанда, есепке алу деректерін өңдеу кезіндегі маршрут соғұрлым шынайы шамаға жақын болады [2].

Сынақ алаңдарындағы есептер. Сынақ алаңдарының әдісі, егер жұмысқа жердегі амфибияның тығыздығы жоғары жерлерде көп (3 және одан көп) есептегіштер қатысса қолданылады. Су айдынымен тұрақты байланысқан қосмекенділер, әдетте, жағалауда және су айдынында салынған сынақ алаңдарында ескеріледі. Сынамалық алаңдар әдісімен тығыздығының төмендігінен рептилияны ескеру орынды емес. Ауданы 25 м-ден жоғары шөбі бар учаскелерде, 2500 м-ге дейін жақсы көрінетін биотоптарда.

Алаң шаршы болуы міндетті емес, ол тікбұрышты болуы мүмкін. Оның бұрыштары таңбаланады (колышкалармен, жалаушаларме), шекаралар керілген жіптермен немесе соғылған шанышқылдармен белгіленуі мүмкін. Сондай-ақ, алаңды есептегіштерді жақсы бағдарлау үшін неғұрлым ұсақ учаскелерге бөлу орынды-мұндай алаңда 1–2 есептегіш жұмыс істей алады. Шекараларды таңбалауды есепке алу басталғанға дейін кемінде 6–8 сағат бұрын жүргізу қажет. Жер үсті алаңдарында және су айдындарында жүргізілген есеп деректерін өзара салыстыруға болмайды.

Жануарлардың барынша белсенділігінің сағатын анықтау үшін, әр тәуліктің уақытында алдына-ала есеп жүргізу қажет. Содан кейін жүргізуге есепке алу үшін дәл осы сағаттар. Есепке алынған күні ауа райы қосмекенділер немесе бауырымен жорғалаушылар үшін барынша қолайлы болуы тиіс [5].

Есепке алуды мынадай түрде ұйымдастырады: есепке алушылар тобы көрші есепке алушылар арасында көрінбейтін аумақ болмайтындай алаңның бір жағынан тізбекке сапқа тұрғызылады. Алаңның қарама-қарсы жағына қарай баяу қозғала отырып, топ барлық қарсы амфибияларды жинайды [6]. Уақыт бойынша шектеу өте маңызды: өте ұзақ емес және өте тез емес. Әсіресе, мүмкін баспана мұқият қаралады. Бұл ретте қабықтың қайта оралатын кесектері, шағын бөренелер, олар тексеруден кейін бастапқы жағдайға қайтарылады.

Түрі мен өлшеуді анықтағаннан кейін барлық амфибиялар мен рептилияларды алаңға шығару керек. Сынақ алаңдарында есепке алуды, сондай-ақ тұрақты түрде су өмір салтын жүргізетін амфибиялардың санын анықтау кезінде (жасыл бақалар мен қызыл шелектер), сондай-ақ көбею кезеңінде амфибиялардың барлық түрлерін есепке алу үшін жүргізуге болады. Амфибиялар үшін көбею маусымы су қоймаларын мұздан босату кезінде басталады және жаздың қызуында аяқталады. Сондықтан көбею амфибиялардың санын есепке алуды бір су айдындарында бірнеше рет жүргізу керек (мүмкіндігінше бірнеше күн аралығымен). Су айдынында есепке алу үшін, колышкалардың немесе басқа бағдарлардың көмегімен (жағалау заттары, өсімдіктері).

Тосқауыл траншеялардың көмегімен есепке алу. Маршруттық және алаңдық есептеу әдістері түнгі белсенділігі бар түрлерге жарамды және жасырын өмір сүретін түрлерге (тритондар) жарамсыз [3]. Осы биотопта мекендейтін амфибиялардың толық құрамын анықтау және есебін жүргізу үшін ұзындығы 25–50 м, тереңдігі 25–30 см және ені 15–20 см, тегіс қабырғалары бар және ор түбіне көмілген цилиндрлермен арнайы қазуға болады. Цилиндрлер ретінде кең таулы бидондар, банкалар немесе түптері кесілген пластикалық екі литрлік бөтелкелер қолдануға болады. Траншея ені бойынша тең цилиндрлер олардың жоғарғы шеті траншея түбімен

жанасатындай тең қашықтық арқылы жиналады [4]. Орлар күн сайын таңертең тексеріледі. Траншеяларды тәулігіне бір реттен сирек қараған кезде ауа райы жағдайына немесе жыртқыштарға байланысты жануарлардың едәуір кетуі болмай отыр. Маусымның соңында (немесе аулау кезеңінің соңында, егер траншеялар бүкіл маусым бойы жұмыс істемесе) қорытынды шығару кезінде әр уақытта жұмыс істеген траншеялардың аулануын салыстыру үшін 10 тәуліктік траншеяға қайта есептеу жүргізіледі. Осылайша, санның өзгеруін тек маусым ішінде ғана емес, бірнеше жыл ішінде көрсететін деректердің қатарын алуға болады. Бір биотопта көпжылдық бақылаулар нәтижесінде алынған санның қисық өзгеруі осы кезеңдерде қолданылатын абиотикалық және басқа да факторларды ескере отырып талданады.

Жер асты суларының жоғары деңгейі кезінде (көктемгі уақытта, батпақты жерлерде), ауыр топырақтарда (сазды, тасты) немесе қалың шөп болған және ағаштар мен бұталардың тамырлары болған кезде дуалдарды есепке алу қолданылады. Дуал ол траншея аналогы. Ол фанераның жолақтарынан, табақ темірден, полиэтилен пленкадан және ені 30 см болатын басқа да қолда бар материалдан жасалады, олар саңылау болмау үшін арнайы қақпақтармен бекітіледі. Қоршаудың төменгі жағы жер себіледі. Қоршағышқа тығыз цилиндрлер, траншея сияқты жиналады [7].

Қосмекенділердің тәуліктік белсенділігін зерттеу әдісі. Тәуліктік белсенділік, бұл азық өндіруге, көші-қонға немесе көбею процестеріне байланысты тыныштық пен белсенділік кезеңдерінің кезектесуі.

Қосмекенділерді тұрақты маршруттарда ескеру ыңғайлы. Миллиметрлік қағазда екі-төрт сағат интервалмен тәуліктің әртүрлі сағаттарында қарсы алынған дарақтардың абсолюттік саны немесе максимумнан қарсы алынған дарақтардың пайызы салынатын кесте құрылады. Бұл түрдің тәуліктік белсенділігінің сипаты туралы айқын түсінік береді.

Судағы немесе құрлықтағы дарақтардың есебін жеке жүргізу керек, бұл жануарлардың жалпы белсенділігі туралы, сондай-ақ оларды қандай да бір аумақ бойынша бөлу туралы түсінік береді. Сонымен қатар температура мен ылғалдылықтың өзгеруіне бақылау жүргізу және бұл ретте дарақтардың белсенділігі мен ауа райы жағдайларындағы уақыт аралықтарын ескеру маңызды.

#### ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл мақаланың міндеті тек қана «қосмекенділерді және бауырмен жорғалаушыларды қалай есептеу керек», сондай-ақ, ең алдымен, оқырманды жануарларды сандық есепке алудың қолданылатын әдістерінің алуан

түрлілігімен және зерттеудің мақсаттары мен міндеттеріне байланысты әдістемені таңдау қағидаларымен таныстыру болды.

Қандай да бір аумақтың омыртқалы жануарларына зерттеу жүргізу кезінде таксонның фаунасын (түрлердің тізімдік құрамын) және сандық басым түрлердің жиынтығын білу маңызды. Далалық жағдайда зерттелетін топтың жануарларды (әсіресе кең таралған) тез анықтауды үйрену қажет. Бұл мақсат үшін жануарларды қолдарына алмай, ара қашықтықта анықтауға мүмкіндік беретін белгілерді қолдануға негізделген далалық анықтағыштар қолданылады.

Жұмыстың басты міндеті жануарлар қоғамдастықтарында ұзақ уақыт аралығында болған сандық өзгерістерді анықтау, соның ішінде алдыңғы зерттеулердің материалдарымен салыстыру арқылы анықтау болып табылады. Бұл жағдайда әдістемелік бірізділікті сақтау қажет және маңызды. Сол әдісті пайдалану немесе өз материалдарын алдыңғы деректермен барынша салыстыру үшін материалды жинаудың өзіндік әдіснамасына қажетті толықтырулар енгізу жақсы.

Әрқашан зерттеуді бастамас бұрын шешу болжанатын мәселелердің нақты жиынтығын дәл белгілеу және жұмыс істейтін табиғи объектілердің ерекшелігін зерделеу маңызды. Әдебиет бойынша зерттелетін түрлердің экология ерекшеліктерімен, сондай-ақ олар мекендейтін жерлердің ерекшеліктерінің түрлі аспектілерімен алдын ала танысу қажет. Белгілі бір әдістерді қолданудың ықтимал ыңғайлылығы тұрғысынан алдын ала жергілікті жерді алдын ала тексеру өте пайдалы.

Барлық жағдайларда бірдей жарамды мінсіз әдістер жоқ. Әрбір әдістеменің белгілі бір артықшылықтары, кемшіліктері және қолдану үшін өрісі бар.

#### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Захаров В. М., Баранов А. С., Борисов В. И., Валецкий А. В., Кряжева Н. Г., Чистякова Е. К., Чубинишвили А. Т.** Здоровье среды : методика оценки. – М. : Центр экологической политики России, 2000.

2 **Лада Г. А., Левин А. Н., Артемова Л. В., Рыбкина Н. С.** Об оценке состояния окружающей среды по уровню флуктуирующей асимметрии у бесхвостых амфибий на примере озерной лягушки (*Rana ridibunda*) // Принципы экологии. – 2012. – Т. 1. – № 3. – С. 82–88.

3 **Пескова Т. Ю., Жукова Т. И., Величко Т. С.** Флуктуирующая асимметрия озерной лягушки и зеленой жабы // Вопросы герпетологии : Материалы IV съезда Герпетологического общества имени А. М. Никольского. – СПб., – 2011. – С. 219–223.

4 **Гашев С. Н., Жигилева О. Н., Сазонова Н. А., Селюков А. Г., Шаповалов С. И., Хританько О. А., Косинцева А. Ю., Буракова А. В.** Зооиндикаторы в системе регионального экологического мониторинга тюменской области: методика использования : Монография. – Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2006. – 132 с.

5 **Безель В. С., Позолотина В. Н., Вельский Е. А.** и др. Изменчивость популяционных параметров : Адаптация к токсическим факторам среды // Экология. 2001. № 6. С.447–453.

6 **Пескова Т. Ю.** Влияние антропогенных загрязнений среды на земноводных. – Волгоград, 2001а. – 156 с.

7 **Замалетдинов Р. И.** Использование показателя флуктуирующей асимметрии для оценки состояния популяций зеленых лягушек урбанизированных территорий // Вопросы герпетологии : Материалы 1-го съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. Пущино – М., 2001. – С. 105–106.

*Материал баспаға 16.12.19 түсті.*

*A. A. Turlybek<sup>1</sup>, Z. M. Sergazinova<sup>2</sup>, N. T. Yerzhanov<sup>3</sup>*

**Современные методы исследования земноводных и пресмыкающихся**

<sup>1,2,3</sup>Факультет химических технологий и естествознания,

Павлодарский государственный

университет имени С.Торайгырова,

г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;

Материал поступил в редакцию 16.12.19.

*A. A. Turlybek<sup>1</sup>, Z. M. Sergazinova<sup>2</sup>, N. T. Yerzhanov<sup>3</sup>*

**Modern research methods for amphibians and reptiles**

<sup>1,2,3</sup>Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,

S.Toraighyrov Pavlodar State University,

Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 16.12.19.

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с населением, пространственно-биотопическим размещением и экологией амфибии Павлодарского Прииртышья. Приведены и описаны порядком 6–7 новых методов по исследованию амфибии. С помощью, которых можно будет провести инвентаризацию амфибии и выявить*

*региональную специфику территориального размещения отдельных видов животных.*

*The article deals with issues related to the population, spatial and biotopic placement and ecology of the amphibian of the Pavlodar Irtysh region. 6–7 new methods for amphibian research are presented and described. With the help of which it will be possible to conduct an inventory of amphibians and identify regional specifics of the territorial location of individual species of animals.*

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ**  
**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПГУ ИМЕНИ С. ТОРАЙГЫРОВА**  
**(«ВЕСТНИК ПГУ», «НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА»,**  
**«КРАЕВЕДЕНИЕ»)**

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

**Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:**

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям в

1 экземпляре, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полями 30 мм со всех сторон листа, электронный носитель со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для WINDOWS».

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы не должен превышать **12 страниц печатного текста**.  
*Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).*

Статья должна содержать:

1 **ГРНТИ** (Государственный рубрикатор научной технической информации);

2 **Инициалы и фамилия** (-и) автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, см. образец);

3 **Ученую степень, ученое звание;**

4 **Аффилиация** (факультет или иное структурное подразделение, организация (место работы (учебы)), город, область, страна, почтовый индекс) – на казахском, русском и английском языках;

5 **E-mail;**

6 **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность (не более 12 слов, заглавными прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, на трех языках: русский, казахский, английский, см. образец);

7 **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском языках (рекомендуемый объем аннотации – не менее 100 слов, прописными буквами, нежирным шрифтом 12 кегль, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец);

8 **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (оформляются на языке публикуемого материала: кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 3 см.). Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке (см. образец);

9 **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

– слово **ВВЕДЕНИЕ / КІРІСПЕ / INTRODUCTION** (*нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре см. образец*).

Необходимо отразить результаты предшествующих работ ученых, что им удалось, что требует дальнейшего изучения, какие есть альтернативы (если нет предшествующих работ – указать приоритеты или смежные исследования). Освещение библиографии позволит отгородиться от признаков заимствования и присвоения чужих трудов. Любое научное изыскание опирается на предыдущие (смежные) открытия ученых, поэтому обязательно ссылаться на источники, из которых берется информация. Также можно описать методы исследования, процедуры, оборудование, параметры измерения, и т.д. (не более 1 страницы).

– слова **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ / НЕГІЗГІ БӨЛІМ / MAIN PART** (*нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре*).

Это отражение процесса исследования или последовательность рассуждений, в результате которых получены теоретические выводы. В научно-практической статье описываются стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода в виде математического, физического или статистического объяснения. При необходимости можно изложить данные об опытах с отрицательным результатом. Затраченные усилия исключают проведение аналогичных испытаний в дальнейшем и сокращают путь для следующих ученых. Следует описать все виды и количество отрицательных результатов, условия их получения и методы его устранения при необходимости. Проводимые исследования предоставляются в наглядной форме, не только экспериментальные, но и теоретические. Это могут быть таблицы, схемы, графические модели, графики, диаграммы и т.п. Формулы, уравнения, рисунки,

фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки (*не более 10 страниц*).

– слово **ВЫВОДЫ / ҚОРЫТЫНДЫ / CONCLUSION** (*не жирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре*).

Собираются тезисы основных достижений проведенного исследования. Они могут быть представлены как в письменной форме, так и в виде таблиц, графиков, чисел и статистических показателей, характеризующих основные выявленные закономерности. Выводы должны быть представлены без интерпретации авторами, что дает другим ученым возможность оценить качество самих данных и позволит дать свою интерпретацию результатов (*не более 1 страницы*).

**10 Список использованных источников** включает в себя:

– слово **СПИСОКИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ/ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ / REFERENCES** (*Не жирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре*).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е. источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами для кругозора читателям, как смежные работы, проводимые параллельно. Рекомендуемый объем не более чем из 20 наименований (ссылки и примечания в статье обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Статья и список литературы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 (*см. образцы*).

**11 Иллюстрации, перечень рисунков** и подрисуночные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

**12 Математические формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (*каждая формула – один объект*).

#### На отдельной странице (после статьи)

**В бумажном и электронном вариантах приводятся полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, e-mail** (для связи редакции с авторами, не публикуются);

#### Информация для авторов

**Все статьи** должны сопровождаться **двумя рецензиями** доктора или кандидата наук для всех авторов. Для статей, публикуемых в журнале «Вестник ПГУ» химико-биологической серии, требуется экспертное заключение.

**Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.**

При необходимости статья возвращается автору на доработку. За содержание статьи несет ответственность Автор.

**Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.**

Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Статьи публикуются по мере поступления.

**Периодичность издания журналов – четыре раза в год (ежеквартально).**

Статью (бумажная, электронная версии, оригиналы рецензий и квитанции об оплате) следует направлять по адресу:

**140008, Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64,**

**Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, Издательство «Кереку», каб. 137.**

Тел. 8 (7182) 67-36-69, (внутр. 1147).

E-mail: [kereku@psu.kz](mailto:kereku@psu.kz)

[www.vestnik.psu.kz](http://www.vestnik.psu.kz)

Оплата за публикацию в научном журнале составляет **5000 (Пять тысяч) тенге.**

РГП на ПХВ Павлодарский  
государственный университет имени  
С. Торайгырова  
РНН 451800030073  
БИН 990140004654

АО «Цеснабанк»  
ИИК KZ57998FTB00 00003310  
БИК TSESKZK A  
Кбе 16  
Код 16  
КНП 861

РГП на ПХВ Павлодарский  
государственный университет имени  
С. Торайгырова  
РНН 451800030073  
БИН 990140004654

АО «Народный Банк Казахстана»  
ИИК KZ156010241000003308  
БИК HSBKZZKX  
Кбе 16  
Код 16  
КНП 861

**ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ:**

ГРНТИ 396.314.3

**А. Б. Есимова**

к.п.н., доцент

Гуманитарно-педагогический факультет,

Международный Казахско-Турецкий университет имени Х. А. Ясави,

г. Туркестан, 161200, Республика Казахстан

e-mail: ad-ad\_n@mail.ru

**СЕМЕЙНО-РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ  
В РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОГО МАТЕРИАЛА**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с кодификацией норм устной речи в орфоэпических словарях, являющихся одной из отраслей ортологической лексикографии. Проводится анализ составления первых орфоэпических словарей, говорится о том, что в данных словарях большее внимание уделяется устной орфографии в традиционном применении, а языковые нормы устной речи остались вне внимания. Также отмечается, что нормы устной речи занимают особое место в языке программ средств массовой информации, таких как радио и телевидение, и это связано с тем, что диктор читает свой текст в микрофон четко по бумажке. В статье также выявлены отличия устной и письменной речи посредством применения сравнительного метода, и это оценивается как один из оптимальных способов составления орфоэпических словарей.

*Ключевые слова:* репродуктивное поведение, семейно-родственные связи.

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время отрасль мобильной робототехники переживает бурное развитие. Постепенно среда проектирования в области мобильной ...

Продолжение текста

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

На современном этапе есть тенденции к стабильному увеличению студентов с нарушениями в состоянии здоровья. В связи с этим появляется необходимость корректировки содержания учебно-тренировочных занятий по физической культуре со студентами, посещающими специальные медицинские группы в...

Продолжение текста публикуемого материала

**ВЫВОДЫ**

В этой статье мы представили основные спецификации нашего мобильного робототехнического комплекса...

Продолжение текста

*Пример оформления таблиц, рисунков, схем:*

Таблица 1 – Суммарный коэффициент рождаемости отдельных национальностей

	СКР, 1999 г.	СКР, 1999 г.
Всего	1,80	2,22

Диаграмма 1 – Показатели репродуктивного поведения

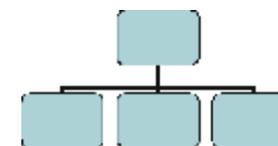
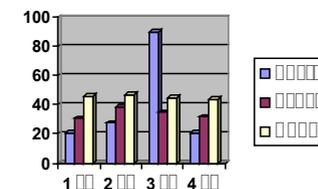


Рисунок 1 – Социальные взаимоотношения

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 Эльконин, Д. Б. Психология игры [Текст] : научное издание / Д. Б. Эльконин. – 2-е изд. – М. : Владос, 1999. – 360 с. – Библиогр. : С. 345–354. – Имен. указ. : С. 355–357. – ISBN 5-691-00256-2 (в пер.).

2 Фришман, И. Детский оздоровительный лагерь как воспитательная система [Текст] / И. Фришман // Народное образование. – 2006. – № 3. – С. 77–81.

3 Антология педагогической мысли Казахстана [Текст] : научное издание / сост. К. Б. Жарикбаев, сост. С. К. Калиев. – Алматы : Рауан, 1995. – 512 с. : ил. – ISBN 5625027587.

4 [http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/4/#part\\_0](http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/4/#part_0).

A. B. Yesimova

**Отбасылық-туысты қатынастар репродуктивті мінез-құлықты жүзеге асырудағы әлеуметтік капитал ретінде**

Гуманитарлық-педагогикалық факультеті,  
Қ. А. Ясави атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті,  
Түркістан к., 161200, Қазақстан Республикасы.

A. B. Yesimova

**The family-related networks as social capital for realization of reproductive behaviors**

Faculty of Humanities and Education,  
K. A. Yesevi International Kazakh-Turkish University,  
Turkestan, 161200, Republic of Kazakhstan.

*Мақалада ортологиялық лексикографияның бір саласы – орфоэпиялық сөздіктердегі ауызша тіл нормаларының кодификациялануымен байланысты мәселелер қарастырылады. Орфоэпиялық сөздік құрастырудың алғашқы тәжірибелері қалай болғаны талданып, дәстүрлі қолданыстағы ауызша емлесімен, әсіресе мектеп өмірінде жазба сөзге ерекше көңіл бөлініп, ал ауызша сөздің тілдік нормалары назардан тыс қалғаны айтылады. Сонымен қатар ауызша сөз нормаларының бұқаралық ақпарат құралдары – радио, телевизия хабарлары тілінде ерекше орын алуы микрофон алдында диктордың сөзді қағаз бойынша нақпа-нақ, тақпа-тақ айтуымен байланысты екені атап көрсетіледі. Сөздікте ауызша сөзбен жазба сөздің салғастыру тәсілі арқылы олардың айырмасын айқындағаны айтылып, орфоэпиялық сөздік құрастырудың бірден-бір оңтайлы жолы деп бағаланады.*

*The questions, related to the norms of the oral speech codification in pronouncing dictionary are the one of the Orthologous Lexicography field, are examined in this article. The analysis of the first pronouncing dictionary is conducted, the greater attention in these dictionaries is spared to verbal orthography in traditional application, and the language norms of the oral speech remained without any attention. It is also marked that the norms of the oral speech occupy the special place in the language of media programs, such as radio and TV and it is related to that a speaker reads the text clearly from the paper. In the article the differences of the oral and writing language are also educed by means of application of comparative method and it is estimated as one of optimal methods of the pronouncing dictionary making*

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПГУ ИМЕНИ С. ТОРАГЫРОВА  
(«ВЕСТНИК ПГУ», «НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА»,  
«КРАЕВЕДЕНИЕ»)**

Редакционная коллегия журналов «Вестник ПГУ», Серия «Химико-биологическая» в своей работе придерживается международных стандартов по этике научных публикаций и учитывает информационные сайты авторитетных международных журналов.

Редакционная коллегия журнала, а также лица, участвующие в издательском процессе в целях обеспечения высокого качества научных публикаций, во избежание недобросовестной практики в публикационной деятельности (использование недостоверных сведений, изготовление данных, плагиат и др.), обеспечения общественного признания научных достижений обязаны соблюдать этические нормы и стандарты, принятые международным сообществом и предпринимать все разумные меры для предотвращения таких нарушений.

Редакционная коллегия ни в коем случае не поощряет неправомерное поведение (плагиат, манипуляция, фальсификация) и приложить все силы для предотвращения наступления подобных случаев. В случае, если редакционной коллегии станет известно о лобых неправомерных действиях в отношении опубликованной статьи в журнале или в случае отрицательного результата экспертизы редколлегий статья отклоняется от публикации.

Теруге 16.12.2019 ж. жіберілді. Басуға 23.12.2019 ж. қол қойылды.  
Пішімі 70x100  $\frac{1}{16}$ . Кітап-журнал қағазы.  
Шартты баспа табағы 7,3  
Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.  
Компьютерде беттеген Д. А. Жумабекова  
Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова  
Тапсырыс № 3613

Сдано в набор 16.12.2019 г. Подписано в печать 23.12.2019 г.  
Формат 70x100  $\frac{1}{16}$ . Бумага книжно-журнальная.  
Усл.п.л. 7,3. Тираж 300 экз. Цена договорная.  
Компьютерная верстка Д. А. Жумабекова  
Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова  
Заказ № 3613

«КЕРЕКУ» баспасынан басылып шығарылған  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«КЕРЕКУ» баспасы  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.  
8 (7182) 67-36-69  
e-mail: kereku@psu.kz  
www.vestnik.psu.kz