

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# БАЯНДАМАЛАРЫ

---

## ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE 1944



ALMATY, NAS RK

Бас редакторы  
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі  
**М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)  
**Баймуқанов Д.А.** проф., академик (Қазақстан)  
**Бенберин В.В.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Березин В.Э.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Қазақстан)  
**Величкин В.И.** проф., корр.-мүшесі (Ресей)  
**Елешев Р.Е.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Жамбакин Қ.Ж.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Тәжікстан)  
**Кригер Виктор** проф. (Германия)  
**Локшин В.Н.** проф., академик (Қазақстан)  
**Огарь Н.П.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Перни Стефано** проф. (Ұлыбритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Ұлыбритания)  
**Раманкулов Е.М.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Семенов В.Г.**, проф., академик (Россия)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Уразалиев Р.А.**, проф., академик (Қазақстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

**Тақырыптық бағыты: наноматериалдар алу, биотехнология және экология саласындағы бірегей зерттеу нәтижелерін жариялау.**

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 500 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219, 220 бөл.;

тел.: 272-13-19, 272-13-18,

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекенжайы: «NurNaz GRACE», Алматы қ., Рысқұлов көш., 103.

Главный редактор  
д.х.н., проф., академик НАН РК  
**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)  
**Баймуканов Д.А.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Бенберин В.В.**, проф., академик (Казахстан)  
**Березин В.Э.**, проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Казахстан)  
**Величкин В.И.** проф., чл.-корр. (Россия)  
**Елешев Р.Е.**, проф., академик (Казахстан)  
**Жамбакин К.Ж.**, проф., академик (Казахстан)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Таджикистан)  
**Кригер Виктор** проф. (Германия)  
**Локшин В.Н.** проф., академик (Казахстан)  
**Огарь Н.П.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Перни Стефано** проф. (Великобритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Великобритания)  
**Раманкулов Е.М.**, проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Семенов В.Г.**, проф., академик (Россия)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Уразалиев Р.А.**, проф., академик (Казахстан)

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»**  
**ISSN 2518-1483 (Online),**  
**ISSN 2224-5227 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ93VPY00025418, выданное 29.07.2020 г.

**Тематическая направленность:** *публикация оригинальных результатов исследований в области получения наноматериалов, биотехнологии и экологии.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 500 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28; ком. 219, 220; тел. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021 г.

Адрес типографии: «NurNaz GRACE», г. Алматы, ул. Рыскулова, 103.

## E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

**M.Zh. Zhurinov**

## E d i t o r i a l b o a r d :

**Adekenov S.M.** prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Baimukanov D.A.** prof., academician (Kazakhstan)

Benberin V.V., prof., academician (Kazakhstan)

**Berezin V.Ye.**, prof., corr. member. (Kazakhstan)**Bersimbayev R.I.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Eleshev R.E.**, prof., academician (Kazakhstan)**Zhambakin K.Zh.**, prof., academician (Kazakhstan)**Iolov M.I.** prof., academician (Tadjikistan)**Krieger Viktor** prof. (Germany)**Lokshin V.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Ogar N.P.** prof., corr. member (Kazakhstan)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ramankulov E.M.**, prof., corr. member. (Kazakhstan)**Semenov V.G.**, prof., academician (Russia)**Sikorski Marek** prof., (Poland)**Urazaliev R.A.**, prof., academician (Kazakhstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.**Thematic scope:** *publication of original research results in the field of obtaining nanomaterials, biotechnology and ecology.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 500 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

---

ӨОЖ 612.015.1-3-616

МРНТИ 34.39.27

С.Н. Әбдірешов<sup>1,2</sup>, Б.М. Серік<sup>2</sup>,  
А.Т. Маматаева<sup>2</sup>, Р.С. Утегалиева<sup>2</sup>, Н.И. Жапаркулова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ҚР БҒМ ҒК Адам және жануарлар физиологиясы институты, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: SNABDRESHOV@mail.ru

## ЖАНУАРЛАР ЛИМФАСЫНДАҒЫ БИОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШКЕ ҚОРҒАСЫН ТҰЗЫНЫҢ ӘСЕРІ

**Аннотация.** Мақалада қорғасын тұзымен уландырудың жануарлар лимфасының биохимиялық көрсеткіштеріне әсері анықталды. Қазіргі кезде қорғасын тұздарының әсері, таралуы, жалпы алғанда зиянды факторларының әсері, қоршаған ортада экологиялық ахуалдың күн санап артуының ерекше өзекті екенін айқындайды. Ауыр металл тұздары, оның ішінде, қорғасын иондары да қауіпті болып саналады, олар қан айналымын, бауыр мен бүйрек қызметін бұзады. Зерттеуімізде лимфаның биохимия көрсеткіштеріне, АСТ және АЛТ, амилаза ферменттеріне және сілтілі фосфатаза белсенділігіне, жалпы биохимиялық көрсеткіштеріне токсиканттың әсер ету жағдайын анықтадық. Зерттеу нәтижесінде егеуқұйрықтардың қалыпты және токсикантпен уланғаннан кейінгі ферменттердің белсенділігі анықталды. Жіті улану кезінде сілтілі фосфатаза мөлшерінің 40%-ға жоғарылағаны, сонымен бірге аминотрансфераза ферменттері деңгейінің сәйкесінше 71% және 83%-ға артқандығы байқалды, ал жалпы билирубин мен байланысты билирубин құрамының төмендегені, ол бауыр қызметінің бұзылып, бауыр мен ұйқы безіндегі цитологиялық үдерістердің күшейгенін, белок синтезінің төмендегенін білдіреді және зат алмасуының тасымалдануының бұзылғандығын көрсетеді. Қорғасын тұздары лимфаның биохимиялық параметрлерінің әсерін зерттеуге арналған эксперименттер негізінде ауыр металл тұздары қан глюкозасының деңгейін айтарлықтай төмендетеді, бұл ұлпаның тұтынылу жағдайын арттыру арқылы бауыр паренхимасына, бүйрекке, жүрек бұлшықетіне және көмірсу метаболизміне айтарлықтай әсер ететіндігі анықталды. Зерттеу барысында қол жеткізген нәтижелер егеуқұйрықтар лимфасының биохимиялық көрсеткіштеріне қорғасын әсері туралы кешенді мәліметтерді қалыптастыруға мүмкіндік берді және аталған мәселені шешудің жолдарын іздестіруге ғылыми негіз болды.

**Түйін сөздер:** егеуқұйрықтар, жалпы белок, қорғасын ацетаты, ферменттер, билирубин.

Кіріспе. Металдармен улану барысында қорғасынмен созылмалы түрде улану жағдайы көп таралған. Ғылыми әдебиет деректеріне сүйенетін болсақ, қорғасын тұздарының барлық тірі организмге қатерлі у екендігіне, организмде жинақталу мөлшерінің тыныс алу, ас қорыту мүшелері мен бауыр, бүйректі зақымдайды. Нәтижесінде фосфор, кальций және белок алмасуы бұзылады әрі бұл сүйектің беріктігін азайтады [1]. Қорғасын мен көптеген қосылыстар өндірістерде кейбір қоспа, аккумулятор, химиялық аспап, ионизациялық сәулеленуден қорғану заттарды өңдеуде қолданылады. Қорғасынның улылығы оның мөлшеріне, физикалық ерекшеліктері мен қосылу табиғатына байланысты. Әдетте, қорғасын организмге әртүрлі күйде түседі (метал, тұз, органикалық қосылыстар). Әсіресе, молекулалық-иондық дисперсті күйде ерекше қауіпті. Ол өкпе арқылы қан айналу жүйесіне өтіп, одан әрі барлық мүшелерге тарайды. Қорғасын қосылыстарының ішек-қарын жолы арқылы организмге сіңірілуі де өте жылдам жүреді. Бұған қарын және ішек сөлдерінің бөлінуі ықпал етеді. Металдың сіңірілуі, асқорыту жолы арқылы түскенде аш ішекте жүзеге асады. Созылмалы улану кезінде тісте қорғасын дағының пайда болуы, қарын сөлінің рН-ы қалыпты жағдайдан едәуір ауытқуы, асқорыту деңгейінің төмендеуі, бүйрек қызметінің бұзылуы (альбуминурия), т.б. келеңсіз көріністер негізінде сипатталады [2]. Организмде көптеген ферментативті құбылыстарды тежеумен қатар, қорғасын улылығы жылу алмасу, қан айналу және

қан мен лимфа құрамын, сондай-ақ эритроциттер мен қан пигментінің өзгеруі, базофильді түйіршіктелуі нәтижесінде анемия, зәрдің сұйық бөлігінде копрофорфиннің пайда болуы өзгеріске ұшыратады. Бұның қатарына организмнің иммунобиологиялық құрылымы мен генетикалық аппаратының өзгеруін жатқызуға болады [3].

Қорғасынмен уланған кезде жануарлар организміндегі су алмасу тепе-теңдігі ауысып, мүшелер мен ұлпалардағы су мөлшері деңгейінің артатындығы байқалады. Бұл кейбір мүшелердің (бауыр, бүйрек, көк бауыр, асқорыту жүйесі) салмағын арттырады. Бұған қоса, организмдегі белок алмасу үдерісіне кері әсер тигізгенде бауыр, бүйрек ұлпаларындағы белоктың күрт азайғандығы байқалады. Бұл аталған үдерістер ұлпаларда қорғасынның көп мөлшерде жинақталуынан туындайды [4]. Қорғасынның у ретінде жыныс мүшелері қызметіне тигізетін әсері туралы бірқатар еңбектерде айтылған. Яғни, сперматогенездің бұзылып, жыныс клеткаларындағы РНК синтезінің төмендеуі, сперматозоидтар санының азайып, түсік тастау, ұрпақтың кеміс немесе өлі тууы сияқты жағымсыз көрініс береді [5]. Қан құрамында қорғасын металы коллоидты фосфат немесе альбуминаттар түрінде кездеседі. Қан арқылы алғашында барлық ұлпаларға таралып, соңынан сүйек, бауыр, бүйрек ұлпаларына жинақталады. Осы кезде қорғасынның ерімейтін үшнегізді фосфатына айналады. Қорғасын ең жоғарғы құрылымдық деңгейдегі жүйеге, жүйкеге улы әсер тигізеді. Орталық жүйке жүйесінің улану кезінде бас айналу, ұйқысыздық, елестеу, жалпы көру мен қозғалыс қызметінің нашарлауы, бұлшықет күшінің әлсіреуі сияқты көріністер байқалады [6].

Ауыр металдар адам және жануарлардың зат алмасу қызметіне кері әсер етуімен қатар, түрлі аллергиялық, токсикологиялық ауруларға шалдықтырады және онкопатологияға әкеледі [7, 8]. Адам және жануарлар организміне ауыр металдар тыныс алу және ішек-қарын жолдары, сыртқы тері қабаты арқылы келіп түседі. Көбіне ауыр металдар организмге оксид және тұз түрінде, әсіресе суда жақсы еритін қауіпті қосылыстар ретінде түседі [9, 10]. Ауыр металдар ішек-қарын жолдарында сіңіріліп, ұзақ уақыт бойы жинақталып, белгілі бір мүшелерге қауіп төндіріп, құрылысы мен функциясын бұзуы мүмкін [11].

Қорғасын иондарының организмге әсер ету механизмі басқа да ауыр металдар тәрізді әртүрлі белсенді белок топтармен, соның ішінде ферментті топтармен қосылу жолымен жүзеге асырылады. Ішек-қарын жолдары арқылы келіп түскен қорғасынның көптеген бөлігі организмнен жылдам сыртқа шығады, бірақ 10% ғана сіңіріледі. Қанға келіп түскен қорғасын эритроцит белоктарымен бірігіп, аздаған мөлшері қан сарысуындағы альбуминдермен қосылып, паренхиматозды мүшелерге таралады. Оның 90% сүйекке жиналады, олар берік құрылым құрып, белгілі бір жағдайда қорғасын қанға немесе ішкі организмге өтуі мүмкін, соның әсері организмді қабынуға және улануға әкеледі [12].

Жануарлардың таз қарнына сірке қышқылды қорғасынды енгізу бауырдың өт бөлу қызметін төмендетіп, өт қышқылын азайтып, өт пен қан құрамындағы аммиак пен несепнәрдің көбеюіне әкеп соғады. Қорғасынмен уланған мал өтінде, қанында, зәрінде және қиында қорғасын мөлшері көбейеді [13, 14].

Қорғасынмен уланған организмде белок алмасу қызметінің бұзылуы өте ерте жүреді, азотты заттардың шығындалып, оның алғашқы уақыттарда зәр құрамындағы мөлшерінің артуына әкеледі, бауыр ұлпасындағы жалпы белок мөлшері төмендейді. Бауырдан бөлініп шыққан түрлі коллоидты факторлар әсерінен қорғасын циррозымен зақымданған белоктардың агрегатты төзімділігі бәсеңдейді. Қорғасынмен лантан бауыр, бүйрек ұлпаларындағы белоктың бірден өзгеруін осы ұлпаларда қорғасынның едәуір көбірек жиналуы негізінде түсіндіруге болады, оған көптеген ғалымдардың зерттеулері дәлел [15].

Егеуқұйрықтарды қорғасын ацетатымен уландырғаннан кейін тамаққа деген тәбеті нашарлап, салмағы азайып, діріл пайда болып, аяқтары тартыла бастайды. Қан құрамында қорғасын мөлшерінің жоғарылағаны анықталды. Бауыр, бүйрек және мидағы қорғасын мөлшері уланғаннан кейін жоғарылады. Қорғасынмен уландыру тәжірибелік жануарлар мүшелеріндегі және қандағы микроэлементтердің қозғалысын тудырады. СКН-1 К сорбенті көмегімен емдеу жануарлар жағдайын жақсартты, діріл, аяқтарының тартылуы басылып, асқа деген тәбеті ашылды. Сорбент қорғасынның организмнен шығарылуына және басқа микроэлементтердің тұрақталуына мүмкіндік туғызады [16]. Қорғасын тұздарының әсерін әдебиеттік шолуды байқай отырып, қорғасын ацетатымен уландыру кезіндегі лимфаның биохимиялық, физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеуді жұмысымыздың негізгі мақсаты ретінде алдық.

**Зерттеу әдістері мен материалдары.** Зерттеу жұмыстары салмағы 230-250 г болатын 35 лабораториялық ақ егеуқұйрықтарға жүргізілді. Олар екі топқа бөлінді: 1-топ бақылау тобы (15 егеуқұйрық), 2-топ – тәжірибелік топ (20 егеуқұйрық). Қорғасын ацетатының ( $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$ ) әсерін зерттеу мақсатында егеуқұйрықтарға 30 күн бойы тәулігіне 1 реттен per 15 мг/кг сумен бірге беріп отырдық. Ауыр металл тұздарымен улану кезінде жануарлардың артериялық қысымы, лимфа ағысы, лимфаның осмостық қысымы, лимфаның жалпы белогы, лимфаның құрғақ қалдағы, лимфа тұтқырлығы, лимфаның биохимиялық көрсеткіштері зерттелді.

Лимфа мен қан плазмасының осмостық қысымын ОМЦК-01 осмометрінде, құрғақ қалдығын сынамаларды өлшеу жолымен анықтады. Қан клеткалары гематологиялық анализаторларда жүргізілді. Қан, бауыр ұлпалары және лимфа түйініндегі кадмий иондары құрамын анықтауды СФАА S3 атомды-абсорбционды спектрофотометрді пайдаланып, эмиссионды спектрлі талдау әдісімен жүргізді. Лимфадағы аланинаминотрансфераза (АЛТ) мен аспартатаминотрансфераза (АСТ) мөлшерін Райтман-Френкель әдісімен, билирубин Иендрашик-Гофтың әдісімен, тимол сынамасын – тимолды-веронал буферімен, жалпы белокты биуретті әдіспен, несепнәрді жүйеленген әдіспен, диацетилмонооксимомен түрлі-түсті реакция арқылы, креатининді – Яффенің пикрин қышқылымен түрлі-түсті реакция арқылы [17] клиника-диагностикалық «Bio-Lachema-Test» (Чехия) биохимиялық анализаторында анықтадық. Гематокритті жалпыға танымал әдіспен, қанның үю уақыты Сухарев әдісімен, тұтқырлығы ВК-4 вискозиметрінде анықталды. Алынған мәліметтерді Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасын, пайдаланып статистикалық өңдеп және алынған өзгерістерді -P <0,05 пен P<0,001 аралығын сәйкес деп есептедік.

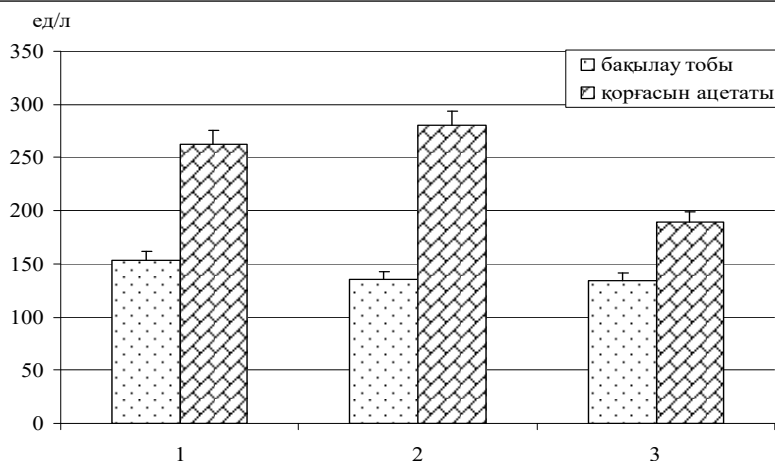
**Зерттеу нәтижелері және талдау.** Қорғасын тұздары енгізілгеннен кейін қан глюкозасы деңгейінің және гликоген гемоглобині, альбумин деңгейінің төмендегені және АСТ, АЛТ және амилазалық белсенділіктің эксперименттік диабеті бар егеуқұйрықтардан табылғаны анықталды. Қорғасын тұзының қанның биохимиялық параметрлеріне әсері туралы әдебиетте деректер жоқ. Эксперимент нәтижелері бойынша қорғасын тұздарымен өңделген топтарда АЛТ белсенділігі 71%-ға өзгергені, ал АСТ белсенділігі жануарлардың екінші тобында 83%-ға артты. АСТ белсенділігінің артуы бауыр паренхимасының жасушаларында және жүрек бұлшықетінде жағымсыз өзгерістердің орын алғандығын көрсетті. АСТ белсенділігінің жоғарылағаны бауыр паренхимасының жасушаларында және жүрек бұлшықетінде қолайсыз өзгерістерді көрсетеді (1-кесте, 1-сурет). Зерттеу жұмыстары кезінде лимфадағы сілті фосфатаза көрсеткіштерінің де қорғасын тұздарымен улуну кезінде 40%-ға (P<0,001) артқандығы байқалады. Бұл өз кезегінде организмде болған өзгерістерді көрсетеді (1-кесте, 1-сурет).

Екінші топта жалпы билирубин мөлшері 54,89%-ға (P<0,001) төмендеді, ал байланысты билирубин үлесі 62,69%-ға төмендеді (P<0,001). Жануарлардың екінші тобында жалпы билирубин мөлшері 44,2%-ға (P<0,001) азайған, ал байланысты билирубин 47,17%-ға азайды (P<0,001). Бұл бауырдағы қабыну үрдістерінің дамуына байланысты пайда болған пигментті метаболизмдегі бұзылысты көрсетеді. Үшінші және бесінші топтарда билирубин деңгейінің бақылау мәніне қайтуына мәжбүр болды (1-кесте).

1-кесте – Қорғасын ацетатымен уландыру кезіндегі лимфаның биохимиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Бақылау тобы	Қорғасын ацетаты
АЛТ, ед/л	153,6±14,5	262,4±23,4**
АСТ, ед/л	136,5±12,1	279,9±17,1**
Сілтілі фосфатаза, ед/л	134,9±12,6	189,1±13,4**
Жалпы белок, г/л	45,3±2,8	33,7±1,4**
Креатинин, мкмоль/л	54,8±0,25	68,63±1,0**
Несепнәр, ммоль/л	8,7±0,6	15,5±0,3**
Жалпы билирубин, мкмоль/л	13,8±0,68	6,5±0,1**
Тимол сынағы	1,4±0,06	2,18±0,06**
Глюкоза, ммоль/л	5,8±0,3	2,69±0,6**

*Ескерту:* Сенімділік бақылау тобымен салыстырғанда - P<0,05\*; - P<0,01\*\*.



1-сурет – Қорғасын ацетатымен уландыру барысында егеуқұйрықтар лимфасындағы биохимиялық өзгерістер. Белгілеулер: ордината осі бойынша көрсеткіштердің өлшем бірлігі, ед/л, абцисс осі бойынша бақылау тобы, қорғасын ацетаты, 1 – аланинаминотрансфераза (АЛТ), 2 – аспаратаминотрансфераза (АСТ), 3 – сілтілі фосфатаза.

Зерттеу нәтижесінде қорғасын ацетатын беруде глюкоза құрамында жануарлардың екінші тобында 54%-ға ( $P < 0,001$ ) дейін азайған, бұл ауыр металл тұздарымен улану барысында ағзаның глюкозаны тұтынуының ұлғайғандығын білдіреді (1-кесте).

Лимфада жалпы белок мөлшері екінші топта 26%-ға ( $P < 0,05$ ) төмендеген, бұл сүйек тініндегі судың сақталғандығын көрсетеді. Қорғасын тұзының әсерінен тамырда ақуыз өткізгіштігінің жоғарлауы да мүмкін (1-кесте, 1-сурет).

Екінші топтағы жануарларда тимол сынамасы бақылау тобымен салыстырғанда 56%-ға ( $P < 0,001$ ) жоғары болды, бұл бауырдың зақымдалуына тән. Эксперименттік жануарлармен салыстырғанда екінші топқа қарағанда лимфада креатинин көрсеткішінің 25,24%-ға ( $P < 0,001$ ) артқандығы байқалды. Бұл өз кезегінде бүйрек функциясының айтарлықтай бұзылуы негізінде арта түскендігі, яғни жылдам улану кезінде қорғасын тұздарының бүйрек функциясына әсер ететіндігі байқалады (1-кесте).

Жануарлардың ауыр металл тұздарымен улану барысында  $\alpha$ -амилазаның белсенділігі 22,7%-ға азайған, бұл қандағы глюкоза мөлшерінің азаюына байланысты болып келеді. Зерттеулер барысында, глюкоза деңгейінің төмендеуі, қорғасын тұздарымен улануда қандағы глюкозаны ұлпалардың тұтынуының артуына байланысты, бұл өз кезегінде бауыр мен бүйрек паренхимасына зиянды әсер етеді [18, 19]. Қан плазмадағы ақуыздардың жалпы мөлшері улану кезінде төмендеді, бұл ұлпалардағы судың тежелуіне әкелуі мүмкін. Ауыр металл тұздары тамырлы эндотелийді жоюға қабілетті болуы мүмкін, нәтижесінде протеиндердің гистоэмногенді кедергілерінің өткізгіштігі артады.

Қорғасын тұздарымен уландыруда топтарда АСТ белсенділігі артады. АСТ белсенділігінің артуы бауыр паренхимасы жасушаларында және жүрек бұлшықетінде жағымсыз өзгерістердің болғандығын көрсетеді. АЛТ қызметі айтарлықтай өзгерген жоқ. Жіті интоксикациялау кезінде жалпы билирубин мен байланысты билирубиннің құрамы, әсіресе жануарлардың өткір формалы интоксикацияға ие топтарға азайған, бұл бауырда асқыну үрдістерінің дамуынан болатын пигментті алмасу бұзылысын көрсетеді [20, 21, 22]. Қорғасын тұзының лимфаның биохимиялық көрсеткіштеріне әсері кезінде глюкоза деңгейінің айтарлықтай төмендеуі, ұлпаларда артуы арқылы бауыр паренхимасына, бүйрекке, жүрек бұлшықетіне, сондай-ақ көмірсу метаболизміне айтарлықтай зиянды әсер етеді. Нәтижесінде кеуде лимфа арнасында лимфа ағысының төмендегені байқалады.

**Қорытынды.** Бақылау тобымен салыстырғанда қорғасын тұзымен уландыру биохимиялық көрсеткіштерге кері әсер тигізіп, организмдегі зат алмасу үдерісінде өзгерістер тудырды. Токсикантпен улануда бақылау тобымен салыстырғанда лимфада АЛТ –  $262,4 \pm 23,4^{**}$  ед/л, АСТ –  $279,9 \pm 17,1^{**}$  ед/л, сілтілі фосфатаза  $189,1 \pm 13,4^{**}$  ед/л дейін артты, ал жалпы белок деңгейі төмендеді. Алынған көрсеткіштер жануарлардың бауыр қызметінің бұзылып, бауыр мен ұйқы безіндегі цитологиялық үдерістердің күшейгенін, белок синтезінің төмендегенін және ағзаның зат алмасу үдерісінің бұзылғандығын көрсетеді.



С.Н. Абдрешов<sup>1,2</sup>, Б.М. Серик<sup>2</sup>,  
А.Т. Маматаева<sup>2</sup>, Р.С. Утегалиева<sup>2</sup>, Н.И. Жапаркулова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт физиологии человека и животных КН МОН РК, Казакстан, Алматы;

<sup>2</sup>Алматинский технологический университет, Казакстан, Алматы

### ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ СВИНЦА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ЛИМФЕ ЖИВОТНЫХ

**Аннотация.** В статье установлено влияние животных на биохимические показатели лимфоцитов при отравлении солями свинца. Воздействие солей свинца, их распространение, воздействие вредных факторов в окружающей среде, усиление экологической обстановки в окружающей среде определяют актуальность этой проблемы. Известно, что ионы тяжелых металлов постепенно накапливаются в элементах окружающей среды и далее переходят из атмосферы в воду и организм человека. Установлено, что влияние солей тяжелых металлов крыс, в том числе солей свинца, оказывает отрицательное влияние на лимфатическую и кровеносную систему по сравнению с контрольной группой биохимических показателей, что приводит к нарушению обмена веществ в кровообращении и лимфообращении. В результате исследования была выявлена активность ферментов крыс в норме и после отравления токсикантом. При остром отравлении наблюдалось повышение содержания щелочной фосфатазы в лимфе на 40%, а также повышение уровня фермента аминотрансферазы на 71% и 83% соответственно, а содержание общего билирубина и связанного билирубина снижено, что свидетельствует о нарушении функции печени, усилении цитологических процессов в печени и поджелудочной железе, снижении синтеза белка и нарушении метаболизма. При воздействии солей свинца на биохимические параметры лимфы активность  $\alpha$ -амилазы снижена на 22,7%, на основании проведенных экспериментов было установлено, что соли тяжелых металлов значительно снижают уровень глюкозы в крови, что отрицательно влияет на паренхиму печени, почки и почки, увеличивая ее потребление в тканях. Результаты, достигнутые в ходе исследования, позволили сформировать комплексные данные о влиянии свинца на лимфатическую и кровеносную деятельность, биохимические показатели лимфы животных крыс и могут служить научной основой для поиска путей решения данной проблемы.

**Ключевые слова:** крысы, общий белок, ацетат свинца, фермент, билирубин.

S.N. Abdreshov<sup>1,2</sup>, B.M. Serik<sup>2</sup>,  
A.T. Mamataeva<sup>2</sup>, P.S. Utegalieva<sup>2</sup>, N.I. Zhaparkulova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Institute of Human and Animal Physiology SK MES RK, Kazakhstan, Almaty;

<sup>2</sup>Almaty Technological University, Kazakhstan, Almaty

### THE IMPACT OF LEAD SALTS ON BIOCHEMICAL PARAMETERS IN THE LYMPH OF ANIMALS

**Abstract.** The article establishes the effect on the biochemical parameters of animal lymphocytes in case of poisoning with lead salts. The impact of lead salts, their spread, the effect of the harmful factors and the strengthening of the ecological situation in the environment determine the urgency of this problem. It is known that heavy metal ions gradually accumulate in the elements of the environment and then pass from the atmosphere to water and the human body. It was found that the effect of heavy metal salts in rats, including lead salts, has a negative effect on the lymphatic and circulatory system compared to the control group of biochemical parameters, which leads to metabolic disorders in the blood and lymph circulation. As a result of the study, the activity of rat enzymes was detected in normal and after poisoning with a toxicant. In acute poisoning, there was an increase in the amount of alkaline phosphatase in the lymphatic system by 40%, as well as an increase in the level of amino-transferase enzymes by 71% and 83%, respectively, and a decrease in the content of total bilirubin and associated bilirubin, all this indicates a violation of liver function, increased cytological processes in the liver and pancreas, decreased protein synthesis and impaired metabolism. When exposed to lead salts on the biochemical parameters of the lymph, the activity of  $\alpha$ -amylase was reduced by 22.7%. based on the experiments, it was found that heavy metal salts significantly reduce the level of glucose in the blood, which negatively affects the parenchyma of the liver, kidney and kidney, increasing its consumption in tissues. The results obtained in the course of the study allowed us to form comprehensive data on the effect of lead on lymphatic and circulatory activity, biochemical parameters of the lymph of animal rats and can serve as a scientific basis for finding solutions to this problem.

**Key words:** rats, total protein, lead acetate, enzyme, bilirubin.

**Information about authors:**

Abdreshov Serik Nauryzbaevish, candidate's degree in Biological Sciences, ass. professor Laboratory of the Lymph System Physiology, Institute of Human and Animal Physiology SK MES RK, Almaty, e-mail: SNABDRESHOV@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8527-921X>;

Serik Bibigul Muratzhankyzy, master's degree student of Almaty Technological University, Kazakhstan, Almaty, e-mail: bibigul.serik.98@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4771-9464>;

Mamataeva Aigul Tumaevna, acting Associate Professor of the Department of food biotechnology of Almaty technological University, candidate of biological Sciences, Kazakhstan, Almaty, e-mail: mamataevabt@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6758-2768>;

Utegalieva Raisa Saktaganovna, Associate Professor of the Department of food biotechnology of Almaty technological University, candidate of biological Sciences, Kazakhstan, Almaty, e-mail: uteg56@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1145-5655>;

Zhaparkulova Nazgul Iksanova, acting Associate Professor of the Department of food biotechnology of Almaty technological University, candidate of biological Sciences, Kazakhstan, Almaty, e-mail: jni777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6833-1178>

**ӘДЕБИЕТ**

- [1] Әбдірешов С.Н. Экологиялық адам физиологиясы. Оқу құралы, – Алматы, «Экономика», – 2011, – 224 бет.
- [2] Ташенов К.Т., Қарынбаев Р.С., Макашев Е.К. Влияние цеолита на желчеотделительную функцию печени при свинцовой интоксикации // Известия МОН РК. НАН РК. – 2001. – № 1. – С. 58 – 63.
- [3] Ишқұлова Н.П., Абдрешов С.Н. Экоотоксикология: Учебное пособие. – Алматы «Экономика», 2010. – 120 с.
- [4] Құлықбаев Г.А., Дюсембин Х.Д., Қонақбаева А.Е. Содержание кадмия, свинца и меди в крови и грудном молоке родильниц, проживающих в зоне экологического напряжения (например. Балқаш и г. Қарағанда) // Физиология человека. 2002.–Т. 28, №3 – С. 140-141.
- [5] Әбдірешов С.Н., Атанбаева Г.Қ., Төлеуханов С.Т., Долқын М., Рагіпова Ф.Қ., Зиядаева А.О. Жануарлардың мырыш тұздарымен уланғанан кейінгі қан мен лимфадағы биохимиялық өзгерістерін анықтау // Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Хабаршысы, биология сериясы, – 2019, – №3(80), – Б.192-200. <https://doi.org/10.26577/eb-2019-3-b17>
- [6] Қарынбаев Р.С., Макашев Е.К., Ким Т.Д. Исследование желчеотделительной функции печени при действии соли свинца in vivo 5 съезд физиологов Казахстана // «Физиология, адаптация, стресс», 2000. – С. 154-156.
- [7] Сатпаева Х.К., Алибекова М.И. Влияние свинца и природных детоксикантов на системы крово- и лимфообращения // Мат. IV Съезда физиологов Казахстана Физиологические основы здорового образа жизни. Астана-Қарағанда, 1999. – С. 82.
- [8] Демченко Г.А., Абдрешов С.Н. Влияние хлорида кадмия и энтеросорбента на лимфодинамику и состав лимфы // Известия НАН РК. Серия биол. и медицинская. – 2004, №1, – С. 40-45. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-1629>
- [9] Булекбаева Л.Э., Абдрешов С.Н., Демченко Г.А., Қойбасова Л.У. Влияние кадмиевой интоксикации на транспорт лимфы и ионный состав крови у крыс // Матер. междуна. науч.-практ. конф., посв.30-летию ҚарҒУ "Актуальные проблемы экологии" Қарағанда, 2002. С.67-69.
- [10] Абдрешов С.Н., Лесова Ж.Т. Влияние тяжелых металлов на состояние живых организмов и их коррекция с использованием природных сорбентов // Материалы междуна. научно-практической конф. «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства», – Алматы, - 2015, – С.184-186.
- [11] Мамбеева А.А. Поражение желудочно-кишечного тракта при свинцовой интоксикации. Любченко П.Н. Интоксикационные заболевания органов пищеварения / Воронеж: Изд-во «Воронежского университета», 1990. – С. 181-185.
- [12] Абдрешов С.Н., Сатпаева Х.К., Ахметбаева Н.А., Қойбасова Л.У. Способ коррекции сдвигов в лимфатической системы при отравление тяжелыми металлами // Сб. тез. междунар. симпозиума «Физиология и патология лимфатической системы», – Алматы, – 2006, – С.17-18.
- [13] Аюпова Р.С., Ташенов К.Т., Қауынбаев Р.С., Макашев Е.К. Функциональное состояние печени при воздействии на организм солей тяжелых металлов // Известия МОН РК, НАН РК сер. биол. и мед. – 2001. – № 4. – С. 17-22.
- [14] Абеуова О.А. Изменение микроэлементного обмена в тканях при свинцовой интоксикации // Мат.IVсъезда физиологов Казахстана. Астана-Қарағанда, –1999. – С. 303.
- [15] Schatton T., Murphy G.F., Frank N.Y. et al. Identification of cells initiating human melanomas // Nature, 2008. – 451(7176): – P. 345-9.
- [16] Хажеева З.И., Урбазаева С.Д., Тулохонов А.К. и др. Тяжелые металлы в воде и донных отложениях дельты р. Селенга // Геохимия. 2005. – № 1. – С. 105–111.
- [17] Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М., «Медпресс - информ», – 2004, – 920 с.
- [18] Абдрешов С.Н. Сократительная активность брыжеечных лимфатических узлов при токсическом гепатите // Известия НАН РК сер. Биол. и мед. – 2007. – №3 (261), – С.50-54. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-1629>
- [19] Абдрешов С.Н., Ахмедиева З.Х., Калекешов А.М. Влияние бентонита на азотистые вещества в крови при интоксикации организма солью стронция // Поиск. – 2003. № 2. С.220-222.
- [20] Abdreshov S.N., Ibraikhan A.T., Alayev I.Kh. The effect of toxicants on the membrane hydrolysis of the digestive tract in animals // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Agricultural sciences, – 2018, – №6(48), - P. 24-31. <https://doi.org/10.32014/2018.2224-526X.15>
- [21] Әбдірешов С.Н., Бекежан М.А. Жануарлардың биохимиялық көрсеткіштеріне азықтық қоспалардың әсері // АТУ Хабаршысы, – 2019, – №4, – Б. 48-54.

[22] Стежка В.А., Дмитруха Н.Н., Покровская Т.Н., Александров Л.Г., Андрусихина И.Н., Дудко И.А. Влияние соединения тяжелых металлов из окружающей среды на состояние иммунной системы у механизаторов сельского хозяйства // Довкілля та здоров'я. – 2002. – №1(20). – С.6–11.

## REFERENCES

- [1] Abdreshov S.N. Ecological human physiology. Textbook, Almaty, «Economy», 2011, 224 p.
- [2] Tashenov K.T., Karynbaev R.S., Makashev E.K. The effect of zeolite on the bile-secreting function of the liver during lead intoxication // News of the MES RK, NAS RK. 2001. № 1. p. 58-63.
- [3] Ishkulova N.P., Абдрешов С.Н. Ecotoxicology: Textbook, Almaty, «Economy», 2010. 120 p.
- [4] Kulykbaev G.A., DyusebinKh.D., Konakbaeva A.E. The content of cadmium, lead and copper in the blood and breast milk of the puerperal, living in the zone of environmental stress (for example. Balkash and Karaganda) // Human Physiology. 2002. T. 28, No. 3. P. 140-141.
- [5] Abdreshov S.N., Atanbaeva G.K., Tuleuhanov S.T., Dolkyn M., Ragipova F.K., Ziadayeva A.O. Determination of biochemical changes in the blood and lymph after poisoning zinc salts animals // Al-Farabi KazNU Experimental biology, 2019, - №3(80), P.192-200. <https://doi.org/10.26577/eb-2019-3-b17>
- [6] Karynbaev R.S., Makashev E.K., Kim T.D. Investigation of the bile-producing function of the liver under the action of lead salt in vivo 5th Congress of Physiologists of Kazakhstan // Physiology, Adaptation, Stress, 2000. P. 154-156.
- [7] SatpayevKh.K., Alibekova M.I. The influence of lead and natural detoxicants on the blood and lymph circulation systems // Mat. IV Congress of Physiologists of Kazakhstan Physiological basis of a healthy lifestyle. Astana-Karaganda, 1999. p. 82.
- [8] Abdreshov S.N., Demchenko G.A. Influence of cadmium chloride and enterosorbent on lymphodynamics and lymph composition // News of the MES RK, NAS RK ser. biol. and med. 2004, №1, C.40-45. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-1629>
- [9] Bulekbaeva L.E., Abdreshov S.N., Demchenko G.A., Koibasova L.U. The effect of cadmium intoxication on lymph transport and the ionic composition of blood in rats // Mater. between scientific-practical Conf., dedicated to the 30th anniversary of KarSU "Actual problems of ecology" Karaganda, 2002. P.67-69.
- [10] Abdreshov S.N., Lesova Zh.T. Vliyanie tzhzhelyh metallov na sostojanie zhivyh organizmov i ih korrekciya s ispol'zovaniem prirodnyh sorbentov // Materialy mezhdun. nauchno-prakticheskoy konf. «Innovacionnoe razvitie pishhevoj, legkoj promyshlennosti i industrii gostepriimstva». Almaty, 2015, P.184-186.
- [11] Mambeeva A.A. Damage to the gastrointestinal tract during lead intoxication. Lyubchenko P.N. Intoxication diseases of the digestive system. / Voronezh: Publishing house "Voronezh University", 1990. p. 181-185.
- [12] Satpaeva Kh. K., Alibekova M. I. Influence of lead and natural detoxicants on blood and lymph circulation systems // Mat. IV Congress of physiologists of Kazakhstan Physiological foundations of a healthy lifestyle. Astana-Karaganda, 1999. P. 82.
- [13] Ajupova R.S., Tashenov K.T., Karynbaev R.S., Makashev E.K. The functional state of the liver when exposed to the body salts of heavy metals // News of the MES RK, NAS RK ser. biol. and med. 2001. № 4. p. 17-22.
- [14] Abouova O.A. Changes in microelement metabolism in tissues during lead intoxication // Mat. IV Congress of Physiologists of Kazakhstan. Astana-Karaganda, 1999. p. 303.
- [15] Schatton T., Murphy G.F., Frank N.Y. et al. Identification of cells initiating human melanomas. // Nature, 2008. 451(7176): P. 345-9.
- [16] Khazheeva ZI, Urbazayeva, S.D., Tulokhonov, A.K. and others. Heavy metals in water and bottom sediments of the delta. Selenga // Geochemistry. 2005. № 1. p. 105–111.
- [17] Kamyshnikov V. S., Reference book on clinical and biochemical research and laboratory diagnostics. M., "Medpress-inform", 2004, 920 p.
- [18] Abdreshov S.N. Contractile activity of mesenteric lymph nodes in toxic hepatitis // News of the MES RK, NAS RK ser. biol. and med. 2007. №3 (261), C.50-54. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-1629>
- [19] Abdreshov S.N., Akhmediyeva Z.Kh., Kalekeshov A.M. The effect of bentonite on nitrogenous substances in the blood during the intoxication of the body with strontium salt // Search. 2003. № 2. C.220-222.
- [20] Abdreshov S.N., Ibraikhan A.T., Alayev I.Kh. The effect of toxicants on the membrane hydrolysis of the digestive tract in animals // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Agricultural sciences, 2018, №6(48), -P.24-31. <https://doi.org/10.32014/2018.2224-526X.15>
- [21] Abdreshov S.N., Bekezhan M.A. Influence of feed addition on biochemical indexes of animals // The Journal of ATU, 2019, №4, P.48-54.
- [22] Stitch V. A., Dmitrukha N. N., Pokrovskaya T. N., Alexandrov L. G., Andrusishina I. N., Dudko I. A. Influence of heavy metal compounds from the environment on the state of the immune system in agricultural machine operators // Environment and health. 2002. №1(20). P.6–11.

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

**ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)**

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, А. Ахметова*

Верстка на компьютере *А. М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 12.02.2021.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
10,25 п.л. Тираж 500. Заказ 1.