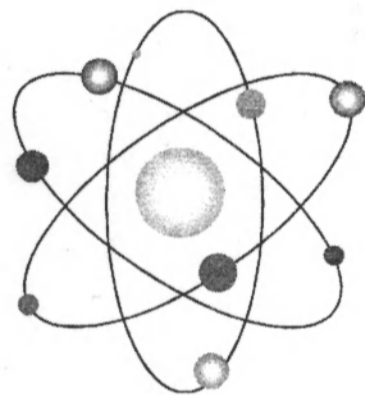


ISSN 0002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
ИЛИМДЕР УЛУТТУК  
АКАДЕМИЯСЫНЫН

**КАБАРЛАРЫ**



**ИЗВЕСТИЯ**

НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

---

**2006 / 2**

## СОДЕРЖАНИЕ

## MAZMUNU

## CONTENTS

ГОДИЧНАЯ СЕССИЯ ОБЩЕГО СОБРАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Вступительное слово президента Национальной академии наук Кыргызской Республики академика Ж.Ж. Жеенбаева .....	7
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын президенти академик Ж.Ж. Жеенбаев кириш сөзү Opening address of the Academician J.J. Jeyenbaev, the President of the Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic	
А.А. АЛДАШЕВ. Важнейшие достижения в научно-организационной деятельности Национальной академии наук Кыргызской Республики в 2005 г. ....	10
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын 2005-жылдагы илимий-уюштуруучулук ишмердүүлүгүнүн маанилүү жетишкендиктери The most important achievements in scientific-organizational activity of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic	
ОБСУЖДЕНИЕ ДОКЛАДОВ .....	17
ПОСТАНОВЛЕНИЕ ГОДИЧНОГО ОБЩЕГО СОБРАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ .....	25
УЧЕНЫЕ ОБ АКАДЕМИИ .....	29
НАУЧНАЯ СЕССИЯ .....	31
И.Т. АЙТМАТОВ. Техногенные геодинамические процессы в горных регионах .....	31
Тоолуу райондордогу техногендик геодинамикалык процесстер Man-caused geodynamical processes in mountainous regions	
А.Т. ЖУНУШОВ. Биотехнология в решении проблем пищевой и биологической безопасности .....	48
Тамак-аш жана биологиялык коопсуздук маселелерин чечүүдө биотехнология Biotechnology in solution of food and biological safety problems	
О.А. ТОГУСАКОВ. К проблеме государственной и национальной идеологии .....	52
Мамлекеттик жана улуттук идеология көйгөйлөрүнө карата To the problem of governmental and national ideology	
И.Т. ТАШПОЛОТОВ. Применение теории синергетики и фракталов для комплексной переработки угля .....	56
Көмүрдү комплекстүү кайра иштетүүнүн илимий негиздерин иштеп чыгууда синергетика жана фракталдар теорияларын колдонуу Application of theory of synergy and fractals in development of scientific basics of coal complex processing	

Главный редактор  
академик Ж.Ж. Жеенбаев

## Редакционно-издательский совет:

академик А.А. Алдашев (зам. гл. редактора)  
академик У.А. Асанов, академик А. Жайнаков,  
академик Ш.Ж. Жоробекова, академик В.М. Плоских, Л.В. Тарасова  
ответственный секретарь Л.М. Стрельникова

Журнал основан в 1966 г.

Технический редактор О.А. Матвеева  
Компьютерная верстка Д.Р. Зайнулиной

Подписан к печати 29.05.06 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печать офсетная.  
Объем 20,25 п.л., 18,83 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.

Издательство “Илим”,  
720001, Бишкек, проспект Чуй, 265 а

## ЭКСПЕРИМЕНТ. ПОИСК. РЕШЕНИЯ

А. ЖУСУПБАЕВ, М. АСАНКУЛОВА, А. АСАНКУЛОВА. Математическая модель и решение задачи оптимизации переподготовки и выплаты пособий .....	67
Төлөмдөрдү кайра эсептөө жана төлөөнү оптималдаштыруунун математикалык модели жана маселени чечүү	
Mathematical model and solution of the sum of optimization of re-training and benefits payment	
Ж.Ж. ЖЕЕНБАЕВ, Ч.С. АКИМЖАНОВА. О критерии разрешения двухкоординатного акустооптического дефлектора, предназначенного для адресации в системах голографической памяти .....	72
Голографиялык эс системаларында даректөөгө арналган кош координаттуу акустооптикалык дефлекторду чыгаруунун критерийлери жөнүндө	
About criterion of biaxial acousto-optic deflector resolution aimed for addressing in the systems of holographic memory	
А. ЖАЙНАКОВ, Р.М. УРУСОВ, А.К. САПАРАЛИЕВА. Численный анализ влияния длины дуги на тепловое состояние анода .....	76
Аноддун жылуу абалына жаанын узундугунун тийгизген таасирин сандык талдоо	
Numerical analysis of the arc length impact on heat condition of the anode	
Р.А. ТАШТАНОВ, К. УРМАНБЕТОВ, Ж.Ж. ЖЕЕНБАЕВ, Д.С. АСАНОВ. Определение температуры в плоскости симметрии струй плазмы усовершенствованного двухструйного плазматрона .....	81
Жакшыртылган кош агымдуу плазматрондун плазма агымынын симметриялуу тегиздиктеги температурасын аныктоо	
Temperature determination in symmetry plane of plasma jet of the improved double-jet plasmatron	
А.Т. ТАТЬБЕКОВ. Плазмохимическая термообработка оксалата иттрия .....	86
Иттридин оксалатын плазмахимиялык ысытуу жолу менен иштетүү	
Plasmachemical thermal treatment of the yttrium oxalate	
Т.Э. УРУСОВА. Численная реализация дугового разряда на коаксиальных катодах .....	94
Коаксиалдык катоддогу жаа разрядынын сандык колдонулушу	
The numerical realization of the arc discharge on coaxial cathodes	
В.Э. ЕРЕМЬЯНЦ, А.А. СЛЕПНЕВ. Формирование волн деформаций в соударяющихся стержнях при квадратичной контактной характеристике .....	101
Квадраттык байланыштагы бирдей урунушкан өзөктөрдө деформациялардын толкунун пайда кылуу	
Formation of deformations waves in colliding rods at the quadratic contact performance	
И.А. ВАСИЛЬЕВ, В.М. АЛЕХИНА, С. МАМАТИБРАИМОВ. Радионуклидные и другие параметры вод бассейна реки Нарын .....	108
Нарын дарыясынын суу бассейниндеги радионуклиддик жана башка параметрлер	
Radioisotope and other parameters of Naryn river basin's waters	
Б.А. СУЛТАНОВА, Г.А. ЛАЗЬКОВ, Н.В. КЕНЖЕБАЕВА. Флора Иссyk-Кульского государственного заповедника .....	118
Ысыккөл Мамлекеттик Коругунун флорасы	
The flora of the Issyk-Kul State Reserve	

К.Д. БАВЛАНКУЛОВА. Ботанико-географический анализ гифальных грибов Кыргызстана .....	125
Кыргызстандагы гифалдуу козукарындардын ботаника-географиялык анализи	
The botany-geographical analyses of Hyphale mushrooms of Kyrgyzstan	
А.С. ОМУРБАЕВ, Г.С. МОЛДОТАШЕВА, Ю.Б. ГАЙВОРОНСКАЯ. Особенности локализации внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов у человека в постнатальном онтогенезе .....	128
Кишинин төрөлүп, өсүү мезгилинде кекиртек-өпкө органдарынан тышкары пайда болгон лимфа бездеринин жайгашуу өзгөчөлүктөрү	
Particular location of extraorgans bronchopulmonal lymphatic nodes of man in postnatal ontogenesis	

## ТОЧКА ЗРЕНИЯ

К.Т. ТЕМИРБАЕВ, А.А. САГЫМБАЕВ. Состояние и перспективы развития информационно-коммуникационных технологий в Кыргызстане .....	133
Кыргызстандагы маалымат-байланыш технологиялардын абалы жана өнүгүү келечеги	
State and perspectives of development of information and communication technology in Kyrgyzstan	
А.З. БЕКБОЕВ. Проблемы информационной безопасности информационно-телекоммуникационных систем: уголовно-правовые и другие пути их решения .....	140
Маалымат-телекоммуникация системаларындагы көйгөйлөр: аларды чечүүнүн укуктук жана башка жолдору	
The problems of information and telecommunication systems: criminal-law and other methods of their solution	
Р.Н. МИХАЙЛОВ. Состояние рынка оценки и пути его совершенствования .....	143
Баа базарынын абалы жана анын өнүктүрүү жолдору	
State of evaluation market and ways of its improvement	
О.Т. ТУРМАНБЕТОВ, М.Ш. РЫСАЛИЕВА. Экономико-экологические последствия хвостохранилищ и горных отвалов урановых руд в хозяйственном комплексе Кыргызской Республики .....	146
Кыргыз Республикасынын чарба комплексине уран кенинин тоолордогу тапкандыларынын экономика-экологиялык зыяны	
Economical-ecological consequences of tailing dumps and mountain burrows of uranium ores in household complex of the Kyrgyz Republic	
Т.И. СТАРУСЕВА. Усиление процессов идеологизации в деятельности культурно-просветительных учреждений Кыргызстана (1980–1985 гг.) .....	151
Кыргызстандын маданий-агартуу мекемелеринин ишмердүүлүгүндө (1980–1985-ж.) идеологизация процесстеринин күчөшү	
Enhancement of ideologization processes in the activity of cultural and educational institutions of Kyrgyzstan (1980–1985)	
В.У. БЕКТАШЕВА. Традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения кыргызов .....	155
Кыргыздардын моюнга, төшкө тагылуучу салттуу жасалгалары	
Traditional neck-and-breast jewelry of Kyrgyz people	
А.Т. ТУРДУГУЛОВ. Акындык поэзия академик А. Эркебаевдин изилдөөсүндө .....	160
Акынская поэзия в исследованиях академика А. Эркебаева	
Akun poetry in the researches of academician A. Erkebaev	

- А.Э. ТАИРОВА. К. Жусубалиевдин “Толубай сынчи” аңгемесиндеги түстүк гаммалар ..... 165  
 Цветовые гаммы в рассказе “Толубай-знаток” К. Жусубалиева  
 Color spectra in the story of K. Jusubaliev “Connoisseur-Tolubay”
- Ж.А. АКЕНЕЕВ, С.А. МОЛДОКУЛОВ. Айрым бир экономикалык терминдердин которулушу жөнүндө ..... 168  
 О переводе некоторых экономических терминов  
 About translation of some economical notions
- А. ДЖУМАНАЛИЕВ, А.З. ЖАПАРОВ. Ценное исследование по истории Кыргызстана ..... 171  
 Кыргызстандын тарыхы боюнча баалуу изилдөө  
 Important research in the field of Kyrgyzstan History

**ХРОНИКА****ЮБИЛЕИ**

- Д.А. Акималиев ..... 177  
 А.В. Фролов ..... 178  
 А. Айдаралиев ..... 179

**ГОДИЧНАЯ СЕССИЯ ОБЩЕГО СОБРАНИЯ**

**НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.**

**АПРЕЛЬ 2006 г.**

**2005-жыл үчүн отчеттук доклад  
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын  
президенти академик Ж.Ж. Жеенбаев**

*Урматтуу коллегалар!*

Өткөн 2005-жыл Кыргызстан үчүн дагы, Улуттук илимдер академиясы үчүн дагы өзгөчө жылдардан болду. Мамлекетибизде орчундуу социалдык жана саясий өзгөрүүлөр болуп, натыйжада Улуттук илимдер академиясынын алдында ишмердүүлүктүн, илимий изилдөөлөрдүн бардык багыттары боюнча дагы бир жолу жаны милдеттер коюлду. Бир сөз менен айтканда, Улуттук илимдер академиясынын Президиуму “Илим – элге, жыйынтыгы – өндүрүшкө” деген девиз менен иштеди. Ошондуктан өз сөзүмдө негизинен прикладдык изилдөөлөргө токтолууну туура таптым.

Отчеттук жылда Улуттук илимдер академиясынын бардык илимий багыттар боюнча иштеп чыгуулары терең анализденип, арасынан өндүрүшкө киргизүүгө толук даяр болгондору аныкталды. Бул иштерди аткарууда негизги басым өлкөбүздүн минералдык ресурстарын тез арада натыйжалуу өздөштүрүү, импорт ордун толуктоочу жана жергиликтүү сырьёдон алынуучу продукцияларды өндүрүүгө жасалды. Өндүрүштүк апробациядан өткөн, экономиканын реалдуу секторуна киргизүүгө толук даяр иштеп чыгуулардын саны такталды.

Бул иштеп чыгуулар жөнүндөгү маалымат жылдык отчеттун материалдарында кеңири берилген. Алардын дээрлик көпчүлүгү Кыргызстандын калкынын жашоо деңгээлин көтөрүү жана социалдык жактан колдоого багытталган.

Мамлекетибиздин Президенти, урматтуу Курманбек Салиевич Бакиев кыска мөөнөттө элибиздин жыргалчылыгын арттыруу үчүн экономиканын өсүү темпин камсыздоо боюнча 2005–2006 жылдарга белгилеген приоритеттүү милдеттерди жетекчиликке алып, биз республикабыздын региондорунда академиянын илимпоздорунун бир кыйла иштеп чыгууларын өндүрүшкө киргизип жатабыз. Атап айтсак,

**Ош областында:**

- Ош шаарынын жогорку окуу жайларына жана мектептерине дүйнөлүк Интернет компьютер тармагына кирүү мүмкүнчүлүгүн бере турган маалымат тармагы ишке киргизилип жатат. (НАТОНун “Виртуалдуу жибек жолу” долбоорунун каржылоосу менен);
- Жарандык жана өндүрүштүк курулушта, ремонт жана кайра куруу иштеринде импульстук тоо машиналарын кеңири колдонуу.
- Айыл чарба өсүмдүктөрүн жаан түрүндө сугаруунун автоматташтырылган микропроцессордук системасы. Бул жаңы технологиянын негизинде түшүмдүүлүк жогорулап, сугарууга 4-5 эсе аз суу талап кылынат.
- Жаратылыштын соолбос булактарынан энергия алуу системалары жана түзүлүштөрү - биогаз алуу түзүлүштөрү, күндүн энергиясын кайра иштетүүчү гелиотүзүлүштөр, шамал агрегаттары.
- “Кристалл” Мамлекеттик акционердик коомунда поликристаллдык кремнийди алуу процессин көзөмөлдөө жана компьютердик башкаруу.
- Сулайман тоосун дүйнөлүк тарыхый эстелик катары ЮНЕСКОнун алдындагы Бүткүл дүйнөлүк мурастардын тизмесине киргизүүгө багытталган иштер аяктады.
- Хирургиялык жиптер – жибек жана кетгут алуу технологиялары.

**Баткен областында:**

1. Областын аймагын толугу менен телекөрсөтүү, телефон, радио байланышы менен камсыз кылуу.
2. Жер астындагы артезиан сууларынын багытын, көлөмүн аныктап, ал боюнча карта түзүү жана суу ресурстарын турмушка кеңири колдонуу. Бизде жер астындагы сууларды чыгаруу технологиясы, скважина куруу маселеси чечилген (КР УИАнын көргөзмөсүндө коюлган).

3. Баткен университетин Кызылкыя шаарына көчүрүп, техникалык адистерди даярдоо маселесин чечүү.
4. Академиянын институттарында иштелип чыккан алмаз аспаптарын, тешүүчү жана кесүүчү станокторду, импульстук куралдарды колдонуп табигый таштардан курулуш материалдарын өндүрүү мүмкүнчүлүгүн колдонуу. Айрыкча мрамор плиткаларын өндүрүү өтө чоң мааниге ээ, анткени Баткендеги мрамордун запасы 14 млн. м<sup>3</sup> түзөт. Өзүңүздөргө белгилүү азыр Кызылкыяда цемент заводу курулуп жатат. Эгерде жогоруда айтылган иштер жакын арада аткарылса Баткен областы түштүктөгү курулуш материалдарын чыгаруу боюнча борборго айланышы шексиз.

#### Жалалабат областында:

- Жер-жемиштерди кесүүчү жогору өндүрүмдүү түзүлүш.
- Тоолуу райондордо жер көчүү процесстерин көзөмөлдөө үчүн телекоммуникациялык түзүлүш.
- Майлуусуудагы уран калдыктарын сактаган райондогу табигый-техногендик процесстерди мониторинг-лоо.
- Токтогул гидротүйүнүнүн негизги курулуштарынын аймагында тоо боорунун туруктуулугун үзгүлтүксүз инструменталдык көзөмөлдөө үчүн жабдуулар жана приборлор орнотулду.

#### Ысыккөл областында:

- Курорттук аймактын экологиялык абалын көзөмөлдөө, озон катмары жана атмосферанын жогорку катмарынын абалына узак мөөнөттүү прогноз берүүгө арналган уникалдуу радиофизикалык обсерваториянын курулушу аяктады. Колдонуучу куралдын баасы 2 млн. АКШ долларына барабар. Бул КМШ өлкөлөрүндөгү 2-борбор.
- Ичүүчү суу алуу үчүн скважиналарды бургулоо.
- Аймактын сейсмикалык туруктуулугун мониторинг-лоо.

Урматтуу коллегалар! Улуттук илимдер академиясы – кыргыз тилин, тарыхын, фольклорун, адабиятын, маданий мурастарын комплекстүү фундаменталдык изилдөө жүргүзгөн дүйнөдөгү жана республикадагы жалгыз илимий борбор. Маданий мурастарды изилдөө коомдо адеп-ахлактын көөнөргүс маанисин жогорулатууда чоң рол ойнойт. Азыркы мезгилде тарыхчыларыбыз бүткүл адамзат прогрессинин өнүгүү тенденциясын эске алуу менен, мурда белгисиз болгон жана идеологиялык жана башка себептер менен колдонулбай келген архивдик материалдарды, чет өлкөлүк, өзгөчө араб, перс, түрк, кытай тарыхый документтерин колдонуп, элибиздин тарыхын кайра талдап, кыргыз элинин басып өткөн жолунун сабактарын талдоонун үстүндө иштеп жатышат.

2005-жылы Улуттук илимдер академиясы тоо проблемалары боюнча “Кыргызстандын тоолуу аймактарынын туруктуу өнүгүүсү” комплекстүү илимий-изилдөө программасын (2001–2005-жж.) аяктады.

Программаны аткаруу учурунда Улуттук илимдер академиясы тоолуу аймактардын абалын жана өнүгүү перспективасын комплекстүү изилдеп, алардын табигый, техногендик жана антропогендик факторлордун таасирине туруктуулугун аныктады; бийик тоо шарттарында адамдын автономдуу жашоосун камсыздоого багытталган көптөгөн иштеп чыгууларды даярдады.

Программаны аткаруунун жыйынтыгында маалымат-аналитикалык кеңири обзорлордун сериясы даярдалып, тоолуу аймактардын проблемалары боюнча 6 тематикалык китеп-брошюра жазылды. Алар: “Табигый жана табигый-техногендик катастрофалар”, “Биологиялык ар түрдүүлүк жана Кыргызстандын бийик тоо экосистемалары”, “Тоолуу өлкөлөрдө инфраструктураны өнүктүрүү проблемалары”, “Адам жана бийик тоолуу аймактар”, “Бийик тоодо жашаган элдердин мурастары жана маданий көп түрдүүлүгү”, “Тоолуу өлкөлөрдөгү жакырчылык жана миграция”. Бул эмгектер мамлекетибиздин тышкы карыздарын жоюу иштеринде стратегиялык негиздөөгө илимий база боло алат.

Ошондуктан Кыргызстандын тоолуу аймактарынын туруктуу өнүгүү программасын мындан ары улантып, маанилүү тоо проблемаларын чечүүгө багытталган илимий-техникалык долбоорлор даярдасак, ал долбоорлор тышкы карыздарды жоюунун мамлекеттик концепциясынын негизи боло алат десек жаңылышпайбыз.

Отчеттук жыл ичинде Улуттук илимдер академиясынын окумуштуулары НАТОнун илимий комитети, МНТЦ, CRDF, ЮНЕСКО сыяктуу уюмдардын колдоосу менен биздин өлкөбүз үчүн маанилүү 61 илимий долбоор боюнча жалпы суммасы 1,2 млн. АКШ долларын түзгөн изилдөөлөрдү жүргүзгөн. Бул мурдагы жылга краганда 200 миң АКШ долларына көп. Бул жагдай КР УИАсы илимий изилдөөлөрдү дүйнөлүк актуалдуу проблемалар боюнча жогору деңгээлде жүргүзүп жаткандыгын далилдейт.

Улуттук илимдер академиясы жогорку квалификациядагы кадрларды даярдоо, жогорку окуу жайлары менен интеграциялашууга чоң маани берип келет. 2005-жылы КР УИАнда илимдин 86 кандидаты

жана 15 доктору, анын ичинде 54 кандидат жана 10 доктор Кыргызстандын жогорку окуу жайлары үчүн даярдалган. 2004-жылга салыштырмалуу Академияда дагы, жогорку окуу жайларында дагы кандидаттык диссертацияларды жактоонун саны өскөндүгү байкалат.

Академияда эмгектенген 259 кызматкер анын ичинде илимдин 74 доктору жана 98 кандидаты Республиканын жогорку окуу жайларында лекция окуп, практикалык иштерди өткөрүшөт. Академиянын лабораторияларынын базасында кафедраларды, магистр-класстарды ачуу тажрыйбасы да натыйжалуу ийгиликтерди берип жатат.

УИАнын илимпоздору республиканын билим берүү мекемелери үчүн өткөн жылы эле 36 окуу китептерин басып чыгарып, илимий-методикалык көрсөтмөлөрдү даярдашты.

Илимий кадрларды даярдоо, илим менен билим берүүнүн байланышын өркүндөтүү маселесине айрыкча көңүл буруп жатабыз. Мисалы, Илимдер академиясынын демилгеси менен 2004-жылдын 25–27-ноябрында өткөн дүйнөнүн 16 өлкөсүнөн илимдин корифейлери катышкан “Постсовет мейкиндигиндеги илим жана билим берүү проблемалары” эларалык конференциясын айтсак болот. Конференцияга катышкан Бүткүл дүйнөлүк илимий уюмдардын – КМШ өлкөлөрүнүн Эларалык академиялар ассоциациясынын, Азия өлкөлөрүнүн Илимдер академияларынын ассоциациясынын, Үчүнчү дүйнө өлкөлөрүнүн Академиялар Кеңешинин жетекчилери КР УИАнын 50 жыл ичиндеги, өзгөчө акыркы 5 жыл ичиндеги жетишкендиктерине жогору баа беришти.

Илимдин академиялык жана жогорку окуу жайларындагы маселелери, кадрларды даярдоо жана коомчулукту аларга болгон талабы, жаштарды илимге тартуу жана илимий мектептердин абалы жөнүндө маселелерди талкуулоо Бишкек саммитинде улантылды. 2005-жылдын 18–19-февралында өткөн мамлекет аралык кеңешмеге КМШ жана Балтия өлкөлөрүнүн Илимдер академияларынын, алдынкы ЖОЖдорунун, Евразия университеттеринин ассоциациясынын, Россия ректорлор кеңешинин жетекчилери, Россия Федерациясынын Президентинин жардамчысы Д.Р. Полльева, Россия илимдер академиясынын президенти, академик Ю.С. Осипов, Евразия университеттеринин ассоциациясынын президенти, ММУнун ректору, академик В.А. Садовничий, Россия илимдер академиясынын вице-президенттери Н.А. Платэ, Н.П. Лаверов катышты. Анда КМШ жана Балтия өлкөлөрүндө жалпы илимий-билим берүү мейкиндигин түзүү, ЖОЖдор жана илим изилдөө мекемелеринин ортосундагы байланыштарды бекемдөө маселелери көтөрүлдү. Бул максатта көп кырдуу илимий кызматташууну өнүктүрүү, жалпы билим берүү стандарттарын иштеп чыгуу, коомдун учурдагы өнүгүүсүнүн актуалдуу проблемаларына ылайык комплекстүү илим-изилдөө программаларын түзүү, илимий маңыздуу технологияларды иштеп чыгуу, эмгек рыногунда атаандаша алган жогору квалификациялуу адистерди даярдоо зарыл.

Аталган форумдун экинчи этабы быйыл күзүндө Ысыккөлдө өтмөк, бирок каражаттын аздыгына байланыштуу пландалбай калды.

14–16-апрелде Москвада КМШ мамлекеттери катышкан чыгармачылык интеллигенциянын эларалык форуму өтөт. Анда илим, билимди өнүктүрүү жана алардын байланыштары боюнча атайын чоң секция иштейт. Бул форумга катышуу үчүн 3 кишиден турган Академиянын делегациясы эртең Москвага кетип жатат.

Урматтуу коллегалар! Илимий изилдөөлөрдү жүргүзүү, илим маңыздуу технологияларды иштеп чыгуу, мекенибиздин тарыхы жана маданиятынын принципалдуу маселелерин чечүүдөгү бай тажрыйбасы, жогорку квалификациялуу кадрларына таянып, Улуттук илимдер академиясы бүгүнкү күндө төмөнкүдөй максаттарды ишке ашырууга бардык мүмкүнчүлүгүн жумшоодо:

- Биздин коомубуздун келечегин аныктай турган Жалпы мамлекеттин идеологиясынын Концепциясын көп улуттуу Кыргызстандын өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен иштеп чыгуу;
- Бүткүл дүйнөлүк инновациялык фондусунун колдоосу менен Республиканын социалдык-экономикалык муктаждыктарын чечүү үчүн жаңы технологиялар, приборлор, жабдууларды иштеп чыгып, өздөштүрүүгө, республикага чет элдик капиталды тартууга өбөлгө түзө турган Илимий-изилдөө борборун (инкубатор) уюштуруу.
- Ош шаарында, алыскы региондордо жогору квалификациялуу илимий жана инженер кадрларды даярдоо үчүн дүйнөлүк Интернет компьютер тармагына, Европалык илимий жана билим-берүү тармактарына кирүү маселеси чечилип жатат. (НАТОНун “Виртуалдуу жибек жолу” долбоорунун каржылоосу менен);
- Республикага ири эларалык инвестиция, гранттарды тартуу максатында дүйнөлүк атактуу илимпоздорду – Нобель сыйлыгынын лауреаттарын чакыруу менен КР УИАда 2006-жылы Эларалык конгресс уюштуруу;

➤ Республикада көп жылдар ичинде калыптанган илимий мектептерди сактап калуу жана аларга камкордук көрүү.

Сөзүмдүн акырында Улуттук илимдер академиясынын илимпоздорунун отчеттук жылдагы ишмердиги жана илимий натыйжаларды алууга, мамлекеттин жарандарынын жыргалчылыгын, экономиканын өсүү темпин жогорулатууну камсыздоо үчүн атамекендик илимдин жетишкендиктерин натыйжалуу колдонууга багытталгандыгын белгилей кетким келет.

Урматтуу коллегалар, сөзүмдүн акырында Сиздерге 10-апрель күнү Улуттук академиябызга мамлекетибиздин Премьер-министри урматтуу Феликс Шаршенбаевич Куловдун келгени жөнүндө кыскача маалымат. Феликс Шаршенбаевич Академиянын ишмердигине жогору баа берип: “Улуттук академиянын потенциалы өтө жогору. Илимпоздордун иштеп чыгууларын өндүрүшкө киргизүүгө жардам берүү Өкмөттүн милдети”, – деп белгиледи. Мындан тышкары үстүбүздөгү жылдын май айында Өкмөт менен Академиянын Президиумунун биргелешкен отурумун өткөрүү маселесин карап чыгууну сунуш кылды. Дагы бир айта кете турган нерсе, Феликс Шаршенбаевич республикадагы актуалдуу маселелерди чечүүдө, чоң долбоорлорду түзүүдө окумуштууларды илимий консультант катары ишке тартуу зарыл экендигин белгиледи. Ошондой эле илимий изилдөөлөрдү каржылоо, бюджеттен тышкары каржылоо саясаты сыяктуу маселелер көтөрүлдү.

Көңүл бурганыңыздарга чоң рахмат!

### Важнейшие достижения в научно-организационной деятельности Национальной академии наук Кыргызской Республики в 2005 г.

А.А. АЛДАШЕВ – главный ученый секретарь Президиума Национальной академии наук КР

#### Уважаемые коллеги!

На 1 января 2006 г. в структуре Национальной академии наук Кыргызской Республики насчитывается 26 научных учреждений, в которых трудятся 1664 человека, из них 839 научные сотрудники, в том числе 146 докторов и 310 кандидатов наук. При уменьшении по сравнению с 2004 г. общей численности на 115 человек, возросло количество сотрудников с ученой степенью – стало больше на 14 докторов и на 20 кандидатов наук. В составе Национальной академии наук Кыргызской Республики числятся 42 академика и 57 членов-корреспондентов.

В 2005 г. научные учреждения НАН КР выполняли научные исследования по 60 проектам, на финансирование которых было выделено из бюджета 71 млн. 148 500 сомов, или на 10 млн. (64 тыс. сомов больше чем в 2004 г. Рост бюджетного финансирования был обусловлен повышением зарплаты научных сотрудников НАН на 30%. Политическая ситуация, сложившаяся в республике с февраля по июль 2005 г., не способствовала нормальной научной работе. Перемены в общественно-политической жизни страны и кампания нападок и критики в адрес академии наук не способствовали плодотворной работе. Однако, несмотря на это, сотрудникам академии, удалось не только сохранить, но и улучшить многие показатели своей деятельности.

Так, успешно проводились научные исследования по грантам международных научных фондов (61 проект на сумму 1 млн. 225 470 долларов США), проектам Кыргызпатента (34 проекта на сумму 2 млн. 282 400 сомов), хозяйственным (2 млн. 827 200 сомов). Выполнены контракты по реализации наукоемкой продукции на 2 млн. 189 050 сомов. Финансирование по грантам международных научных фондов увеличилось на 215,5 тыс. долларов (8 млн. 620 тыс. сомов), или на 21% по сравнению с 2004 г., по линии Кыргызпатента возросло на 701 400 сомов (или на 44%). По сравнению с 2004 г. финансирование по хозяйственным и реализации наукоемкой продукции уменьшились на 1 млн. 723 603 сомов. Общая

сумма внебюджетного финансирования составляла 56 млн. 318 тыс. сомов, что на 7,6 млн. сомов (или 16%) больше чем в 2004 г. Соотношение бюджетного и внебюджетного финансирования составило 1.26.

Основная доля международных грантов приходится на отделение ХТМБСХН (667,3 тыс. долларов или 54,5%), в отделении ФТМГГН сумма международных грантов составляет 540,1 тыс. долларов или 44%, на отделение Общественных наук приходится 17,5 тыс. долларов или 1,4% и на Южное отделение 570 долларов. Особо хотелось бы отметить успехи отделения ХТМБСХН, где сумма международных грантов выросла более чем в 2 раза. В отделении ФТМГГН сумма грантов несколько снизилась (на 14%). В отделении Общественных наук этот показатель снизился почти в 3 раза, в Южном отделении в 11 раз.

По отделению ФТМГГН лидерами являются Институт сейсмологии – 213 тыс. долларов (с учетом ОМСЭ) и Институт физики 162 тыс. долларов; в отделении ХТМБСХН – это Институт биотехнологии – 234 тыс. долларов и Институт химии и химических технологий – 180 тыс. долларов.

В 2005 г. по результатам научных исследований опубликовано 853 работы (909 в 2004 г.), из них 250 за рубежом (в 2004 г. – 270), в том числе 44 монографии (42 в 2004 г.) и 36 учебников и учебных пособий (48 в 2004 г.). Сотрудниками академии было получено 24 патента (в 2004 г. было получено 10).

#### Важнейшие результаты научных исследований

Несмотря на объективные и субъективные трудности, учеными академии в отчетном году было завершено около 30 научных проектов в области гуманитарных, естественных и технических наук, в результате которых были получены следующие результаты научных исследований. Позвольте мне остановиться только на части из них.

Институтом автоматизации была разработана автоматизированная цифровая система контроля и учета энергопотребления на основе информационно-телекоммуникационных технологий с использованием дистанционных средств сбора и обработки информации, которая в настоящее время проходит испытание в АО “Северэлектро”.

Математиками – программные средства организации параллельных вычислений в компьютерных сетях.

Физиками разработан метод цифровой записи информации на мастер-матрицу никелированного покрытия для получения качественных голографических радужных марок. Изготовлен и введен в эксплуатацию “быстрый” анализатор импульсов для ионизационного альфа-спектрометра.

Машиноведами разработана инженерная методика расчета и выбора параметров элементов гидропривода и трансмиссий машины, обеспечивающих заданную энергию удара.

Геологами установлено марганцевое месторождение в Ташкумырском горнорудном районе. В Чаткальском и в Таласском районах выявлено новое золото-цинковое, медное и кварц-карбонатное типы оруденения.

Институтом физики и механики горных пород разработана программа “Мониторинг”, которая позволяет на основании данных натурных наблюдений за смещениями бортов карьера и структурного картирования в оперативном режиме обнаружить опасные участки и оценить их устойчивость. Создан компьютерно-информационный банк данных по оползнеопасным и селеопасным районам Южного региона. Предложены мероприятия по снижению опасности катастрофических явлений в горных и предгорных регионах республики с учетом особенностей данной местности.

Сейсмологами построены новые сейсмотомографические модели и разрезы литосферы Тянь-Шаня, позволяющие выделять уровни волноводов и определять места зарождения очагов землетрясений.

Институтом водных проблем и гидроэнергетики создана географическая информационная система “Иссык-Куль” (ГИСИК). Выполнен прогноз изменения уровня озера на 30 лет.

Химиками разработана новая технология получения никелевого высокотемпературного припоя и порошковой латуни. Изучено влияние гуминовых кислот на микробную активность в биотехнологических процессах, связанную с иммобилизацией внеклеточных ферментов.

Биологами изучены эколого-биогеохимические параметры почвенно-растительного покрова в различных природных и техногенных районах.

Лесоведами проведен анализ антропогенного влияния на лесные биогеоценозы.

В Институте биотехнологии апробирован массив овец новой породы – кыргызский горный меринос. Институтом Молекулярной биологии выявлены основные типы мутации генов *groB*, *katG*, *inh*, *AphC*, обуславливающих устойчивость к антибиотикам возбудителя туберкулеза у больных в Кыргызстане.

Институтом истории подготовлен к печати новый трехтомный вариант “Истории Кыргызстана”.

Центром экономики разработаны предложения по усилению влияния кредитной системы на экономический рост, раскрыты инвестиционные возможности фондового рынка Кыргызстана, предложены меры для активизации притока инвестиций.

В 2005 г. завершилась пятилетняя научно-исследовательская комплексная программа "Устойчивое развитие горных территорий Кыргызстана". Целью программы было выявление проблем горных территорий и разработка рекомендаций по эффективному использованию природного, экономического и человеческого потенциала гор Кыргызстана. Было запланировано 35 научно-исследовательских проектов по восьми направлениям. К сожалению, государство в течение 5 лет (с 2001 г. по 2005 г.) так и не обеспечило целевого финансирования данной комплексной программы, почти все исследования проводились за счет внебюджетного финансирования и собственных ресурсов НИУ. Поэтому неудивительно, что часть работ не была доведена до конца.

Но несмотря на это, благодаря самоотверженному труду наших ученых, были получены важные результаты, способствующие решению экологических, социальных и экономических проблем горных территорий.

Составлены новый кадастр почв и карта-схема "Эрозия почв Кыргызстана", разработаны меры борьбы с эрозией почв.

Количественно определена интенсивность оледенения хребтов, обрамляющих Чон-Кеминскую, Чуйскую и Таласскую долины, с целью оценки динамики и стокоформирующей роли ледников, что особенно актуально в условиях глобального потепления климата.

Разработаны микробиологические методы извлечения мелкодисперсного золота из руды и отходов месторождения Кумтор.

Для обеспечения горных поселков надежной радио- и телесвязью в Алайском и Кеминском районах установлены пассивные ретрансляторы.

Специально для работы в горных условиях разработаны и изготовлены малые серии горных и горно-строительных машин.

Созданы солнечные преобразователи для электроснабжения, отопления и горячего водоснабжения, биогазовые установки для выработки горючего газа метана для теплоснабжения, ветроэнергетические установки малой мощности для электроснабжения жилых домов и помещений, которые могут быть эффективно использованы жителями горных территорий для улучшения их социально-экономических и бытовых условий.

Разработаны научно обоснованные рекомендации по прогнозированию и предотвращению опасных стихийно-разрушительных техногенно-природных явлений катастрофического характера.

Создан банк данных по биодемографическим характеристикам, воспроизводству и жизненным показателям населения страны, реализованы программы расчета основных биодемографических параметров, дан научный анализ динамики изменения рождаемости, смертности, изменению численности населения, миграционным процессам. Завершены исследования по территориальной дифференциации горных районов. Подготовлены предложения по разработке новой системы критериев отнесения горных населенных пунктов к высокогорным, отдаленным и труднодоступным зонам, совершенствованию системы льгот и компенсаций для жителей высокогорных и отдаленных районов.

Были исследованы проблемы и перспективы экономического роста и развития республики в условиях рыночных отношений, проанализированы результаты проведенных в республике экономических реформ, а также условия и факторы, определяющие возможности долгосрочного экономического роста, проводилась оценка потенциальных возможностей рекреационных ресурсов Кыргызской Республики, даны предложения по развитию туризма в Кыргызстане.

В результате выполнения Комплексной программы подготовлены информационно-аналитические обзоры по проблемам горных стран (на примере Кыргызстана), которые включают в себя следующие отдельные публикации, которые будут изданы уже в ближайшее время:

- Природные и природно-техногенные катастрофы
- Биоразнообразии и высокогорные экосистемы Кыргызстана
- Проблемы развития инфраструктуры в горных странах
- Человек и высокогорье
- Культурное многообразие и наследие горных народов
- Бедность и миграция в горных странах.

### Интеграция науки и образования

Продолжается активное сотрудничество академии наук с вузами в целях совместной подготовки молодых специалистов. Ученые академии руководят курсовыми и дипломными проектами студентов, выполняемыми по тематике исследований институтов, являются руководителями аспирантов и докторантов вузов, принимают участие в работе государственных экзаменационных комиссий.

В 2005 г. 259 сотрудников НАН КР, в том числе 74 доктора и 98 кандидатов наук читали лекции и вели практические занятия в образовательных учреждениях республики.

На базе лабораторий НАН успешно работают семь кафедр, созданных совместно с Международным университетом Кыргызстана, Институтом горного дела КТУ, Институтом экологии КГУСТА, образовательным Институтом кибернетики и информационных технологий.

Используя передовой опыт, ученые академии ведут отбор талантливой молодежи в школах – принимают активное участие в республиканских и международных олимпиадах школьников и студентов по математике и информатике. Сотрудник Института математики был в составе жюри Второй олимпиады проектов информационных технологий "ШТЕСН-05", проведенной фирмой Samsung Electronics в г. Алматы.

Сотрудниками Национальной академии наук или под их редакцией подготовлено большое количество учебников для вузов и школ республики, написаны научно-методические пособия. В 2005 г. учеными издано 36 учебников и учебных пособий на кыргызском и русском языках.

В научных учреждениях НАН в настоящее время действует 14 ученых советов, на которых защищаются докторские и кандидатские диссертации по физико-математическим, техническим, горно-геологическим, биологическим, ветеринарным, химическим, историческим, экономическим, философским, филологическим наукам.

В отчетном году на специализированных советах при НИУ НАН КР всего было защищено 16 докторских и 86 кандидатских диссертаций. Из них 6 докторских и 33 кандидатские диссертации защищены собственно сотрудниками НАН (ОФТМГН – 4 доктора и 9 кандидатов, ОХТМБСХН – 2 доктора и 9 кандидатов, ООН – 14 кандидатов, в ЮО – 1 кандидат наук). В 2004 г. сотрудники НАН защитили 8 докторских и 21 кандидатскую диссертацию.

В 2005 г. для вузов было подготовлено 10 докторов и 53 кандидата наук, тогда как в 2004 г. – 17 докторов и 35 кандидатов наук, то есть при снижении количества подготовленных докторов наук резко увеличилась подготовка кандидатов наук (на 30).

К сожалению, несмотря на увеличение количества сотрудников, имеющих ученые степени, мы не можем отметить прогресса в омоложении науки. В Национальной академии наук Кыргызской Республики средний возраст докторов наук составляет 62,4 года, кандидатов наук – 53 года, всех сотрудников НАН – 43,7 года. Средний возраст академиков составляет 69,2 года, член-корреспондентов 66,7. В 1990 г. этот показатель составлял: академики – 64,7, член-корреспонденты – 58,8, доктора – 56,8, кандидатов наук – 43,9, сотрудников НАН – 39,2. Очевидно, что наиболее тревожная тенденция это резкое увеличение среднего возраста наиболее работоспособной, динамичной и восприимчивой к веяниям научно-технического прогресса части армии академических ученых – кандидатов наук.

Традиционно подготовка научных кадров в НАН КР проводится через аспирантуру, соискательство и докторантуру. В 2005 г. в аспирантуру НАН КР принято 65 человек, в том числе с отрывом от производства – 40, без отрыва от производства – 25 человек.

На 1 января 2006 г. всего в аспирантуре НАН КР обучается 216 аспирантов, из них с отрывом от производства – 104, без отрыва от производства – 112 человек. Не подготовили ни одного аспиранта в институтах сейсмологии, водных проблем, биотехнологии, физиологии и экспериментальной патологии высокогорья, леса и ореховодства, ботанический сад, медицинских проблем, новых технологий, энергетики и электроники. В связи с окончанием срока обучения отчислены 74 аспиранта, в их числе с отрывом от производства – 29 и без отрыва от производства – 45 человек. Поскольку ученые советы НИУ несвоевременно утверждают темы кандидатских диссертаций, не осуществляют надлежащий отбор кандидатов, контроль и руководство работами аспирантов, темы аспирантов часто не обеспечиваются соответствующей материально-технической и финансовой базой, то фактически ни один аспирант не защищает диссертации в срок.

Проблемам подготовки кадров высокой квалификации, связи науки и образования Национальная академия наук уделяет самое пристальное внимание. В феврале 2005 г. в Бишкеке было проведено Межгосударственное совещание представителей национальных академий наук стран Содружества, Евразий-



ской ассоциации университетов, Российского союза ректоров (Бишкекский саммит). Совещанием была принята Бишкекская декларация.

В целях подготовки высококвалифицированных научных и инженерных кадров в регионах НАН КР приступила к осуществлению второго этапа проекта НАТО "Виртуальный Шелковый путь" – созданию в городах Ош и Джалал-Абад информационной научно-образовательной сети с подключением ее к научно-образовательной сети в Бишкеке и через нее к глобальной компьютерной сети Интернет и к сетям европейских научно-образовательных учреждений.

Благодаря настойчивости Президиума НАН, Научным комитетом НАТО закуплено оборудование и волоконно-оптический кабель для организации научно-образовательной сети в Оше и выделены 15 тыс. долларов для прокладки оптического кабеля.

#### Научно-организационная деятельность Президиума НАН КР

Работа Президиума НАН КР в отчетном году была направлена на повышение эффективности научных исследований, реформирование системы организации науки в Кыргызстане, в частности академической, расширение международных связей, обеспечение оперативной работы с правительственными структурами. Первоочередное внимание Президиум НАН КР уделил вопросам оптимизации системы академической науки. Кстати, 9 апреля на канале Культура показывали дискуссию с участием руководства РАН и Российской академии меднаук. Мне понравились слова вице-президента РАН Геннадия Андреевича Месяца о том, что реформирование подразумевает слом чего-то отжившего и нежизнеспособного, а российская наука жива и ее нужно только улучшать.

Поэтому наша Академия правильно решила назвать концепцию *Модернизация системы академической науки*.

В связи с переменами в общественной и политической жизни республики, участившейся, часто огульной, критикой в адрес академии наук потребовалось провести анализ деятельности НАН КР с 90-х гг., который показал, что, несмотря на низкие объемы финансирования научных исследований ввиду сложного экономического положения (около 0,12% ВВП), нарушение взаимосвязей науки и производства, ученые НАН продолжали добиваться определенных результатов в области фундаментальных и прикладных наук, в разработке новых наукоемких технологий, новых импортозамещающих материалов и техники. То, что эти наработки не реализуются нашей экономикой, это не вина, а беда наших ученых. С целью привлечь внимание государства на эту проблему нами был отобран перечень готовых к внедрению в реальный сектор экономики разработок наших ученых. Подготовленные аналитические материалы были представлены в Администрацию Президента КР, Аппарат премьер-министра, Жогорку Кенеш и Государственному секретарю КР. Премьер-министр страны Феликс Шаршенбаевич Кулов посетил академию и, ознакомившись с этими разработками, предложил ряд практических шагов в этом направлении.

В июле 2005 г. нами был объявлен конкурс на лучшую Концепцию модернизации системы академической науки Кыргызстана. Президиумом НАН КР была создана комиссия для определения лучшего проекта концепции.

На конкурс было представлено 18 проектов. Среди авторов конкурсных проектов 10 академиков; пять членов-корреспондентов; шесть докторов и три кандидата наук. Участники конкурса продемонстрировали серьезную заинтересованность в сохранении научно-технического потенциала страны и реформировании системы науки. Во многих проектах затрагивались важные вопросы и проблемы состояния и реформирования науки, однако не были предложены механизмы, методология их решения и конкретные меры по выходу из кризисного состояния.

6 сентября 2005 г. было проведено расширенное заседание Президиума НАН КР с участием академиков и членов-корреспондентов НАН, директоров научно-исследовательских институтов академии наук по обсуждению вопросов реформирования академической науки. Но ни один из представленных проектов не был признан полноценной Концепцией модернизации академической науки. Для разработки лучшей академической концепции была создана комиссия в составе академиков НАН КР И.Т. Айтматова (председатель), В.П. Живоглядова, Ш.Ж. Жоробековой, М.И. Иманалиева, К.К. Каракеева, Т.К. Койчуева, М.М. Миррахимова, Ж.Т. Текенова, А.Э. Эркебаева, членов-корреспондентов НАН КР А.А. Алдашева (ответственный секретарь) и М.С. Джуматаева.

Комиссия провела 6 заседаний, в ходе которых были рассмотрены предложения членов академии, коллективов НИУ по модернизации академической науки и разработан проект.

19 октября 2005 г. состоялось расширенное заседание Президиума НАН КР с участием Государственного секретаря Кыргызской Республики Д.И. Сарыгулова, ведущих ученых Кыргызстана, посвященное обсуждению Концепции модернизации академического сектора науки. А 25 октября 2005 г. на расширенном заседании комиссии Президиуму НАН к рассмотрению было представлено два проекта концепции, в которых затрагивается широкий круг вопросов – организационных, финансовых, законодательных, интеграции науки и образования и др. Предложены методы оптимизации структуры научных учреждений и совершенствования законодательно-правовой базы науки, установления приоритетных направлений развития науки, использования различных гибких форм финансирования, совершенствования системы подготовки кадров и привлечения молодежи, активизации инновационной деятельности, развития интеграционных процессов с образовательными учреждениями.

Один из проектов получил поддержку большинства членов комиссии, а второй альтернативный проект был представлен академиками И.Т. Айтматовым и Т. Койчуевым. Второй проект отличается предложениями по вопросам структуры и количества отделений и реализации положений Устава. Оба проекта были представлены в Администрацию Президента КР, Аппарат премьер-министра КР, Жогорку Кенеш и Государственному секретарю КР для ознакомления.

В целях определения эффективности проводимых научных исследований, устранения дублирования, объединения финансового и научного потенциала для решения стратегических проблем и оптимизации размеров научных учреждений, концентрации усилий ученых на разработку научных направлений, актуальных для Кыргызстана, Президиумом НАН КР было предложено научно-исследовательским учреждениям провести анализ деятельности лабораторий и отделов. Разработана анкета для оценки деятельности лаборатории (отдела) НИУ, эффективности проводимых ими научных исследований. Основными критериями оценки являются: публикации в ведущих научных журналах; авторские свидетельства и патенты; издание монографий, учебников и учебных пособий; получение грантов; разработка технологий, опытных и серийных образцов нового оборудования и приборов, кадровая и материально-техническая обеспеченность.

В научно-исследовательских учреждениях НАН КР проведены отчеты лабораторий (отделов). Детально изучены представленные лабораториями анкетные материалы, проанализированы итоги их деятельности. На Бюро отделений было рекомендовано НИУ провести реорганизацию структуры. В результате проведено объединение научных подразделений, слияние неэффективных и малочисленных лабораторий, отделов.

НИУ отделения ФТМГН будут действовать 62 лаборатории вместо 69. НИУ Отделения ХТМБСХН провел сокращение малочисленных и неэффективно работающих лабораторий. Сохранено 43 лаборатории вместо 52.

В Южном отделении в соответствии с экономическими интересами региона и республики главными направлениями научных исследований выбраны разработка научных основ переработки и использования природных, минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов региона, альтернативных источников энергии; защиты и развития орехово-плодовых, арчевых и других лесных массивов в горных зонах южного Кыргызстана; вопросы здравоохранения и экологии региона; региональные историко-философские, этнолингвистические и социально-экономические проблемы.

В целях оптимизации структуры и повышения эффективности НИР научных подразделений Южного отделения в отделении сохранены четыре научных учреждения из семи.

Количество институтов НАН КР сокращено с 26 до 23, лабораторий (отделов) – со 166 до 146.

В целях концентрации кадровых, финансовых и материально-технических ресурсов для решения важнейших для экономики республики задач в рамках приоритетных научных направлений большинством научных подразделений были пересмотрены разрабатываемые ими научные направления с точки зрения их востребованности социально-экономическими и культурными потребностями страны.

В результате количество проектов научно-исследовательских работ сократилось на 9 по сравнению с 2004 г.

Решением Президиума НАН КР Институт математики преобразован в Институт математики и информационных технологий, ликвидировано ремонтно-строительное управление академии. Здание экспериментального производства передано с баланса инженерного центра "Шакирт" на баланс Института машиноведения. Опытно-методическая сейсмологическая экспедиция подчинена Институту сейсмологии.

В отчетном году Президиумом НАН КР утверждены вновь избранные директора Института математики и информационных технологий; Института геологии; Института водных проблем и гидроэнергети-

ки; Института физики и механики горных пород; Биолого-почвенного института; Института истории; Института языкознания; отдела дунгановедения, начальник ОМСЭ. Академик НАН КР И.Т. Айтматов назначен советником Института физики и механики горных пород, академик НАН КР А.Б. Бакиров – советником Института геологии, член-корреспондент НАН КР С.К. Касиев – советником Биолого-почвенного института, член-корреспондент НАН КР Т.К. Ахматов назначен советником Института языкознания.

Благодаря активности Президиума, возобновлена работа Совета молодых ученых НАН КР и принят его Устав. Председателю Совета Таштанову Рустаму присужден диплом II степени Премии Правительства КР для молодежи в номинации наука. Работа сотрудников академии Таштанова и Доржуевой получила премию академий наук развивающихся стран для молодых ученых Кыргызстана.

Академические премии им. И.К. Ахунбаева 2005 г. за значительный вклад в развитие науки присуждены авторам работы “Экстрипация бронхов в комплексном хирургическом лечении бронхоэктатической болезни” Х.С. Бебезову, А.Т. Казакбаеву; цикла работ по категориологии диалектической логики А.К. Асанбаеву, А.А. Бекбоеву, Н.К. Саралаеву.

#### Издательская деятельность НАН КР

В 2005 г. издательством “Илим” выпущено в свет 34 названия, объемом 486 п.л. – на 9 изданий меньше чем в 2004 г. Из них 79% – издания академических учреждений. Но хотелось бы отметить, что 2004 г. был годом юбилея Академии и интенсивно издавались книги, посвященные истории НАН КР.

В ежегодном республиканском конкурсе “Искусство книги” издания “Источниковедение Кыргызстана” и популярная историческая энциклопедия “Наш Кыргызстан” удостоены почетных грамот в номинации “Научная книга”.

В отчетном году издательство “Илим” принимало участие в двух книжных выставках-ярмарках: в городах Бишкек, Алматы; в работе международных “круглых столов” по вопросам книгоиздания; активно сотрудничало с Ассоциацией издателей и книготорговцев Кыргызстана.

#### Международные научные связи

В 2005 г. НАН КР заключено 19 международных договоров, среди которых Меморандум о взаимопонимании со Всемирным инновационным фондом по совместному созданию Международного открытого научно-исследовательского центра (Инкубатора) в Кыргызской Республике и Протокол о намерениях с НАТО по второму этапу реализации проекта “Виртуальный Шелковый путь”, Южным филиалом РАН. В том числе институтами НАН КР было подписано 16 договоров: Отделением физико-технических, математических и горно-геологических наук – 1, Отделением химико-технологических, медико-биологических и сельскохозяйственных наук – 4, Отделением общественных наук – 8 и Южным отделением – 3.

НАН КР в рамках сотрудничества с различными международными научными организациями за отчетный период одобрены и поддержаны заявления о запрете клонирования человека, о биобезопасности и о преподавании эволюционного учения, подготовленные межакадемическим советом IAP.

В 2005 г. НАН КР посетили 76 иностранных ученых. Сотрудники НАН КР выезжали в 103 зарубежные командировки. Организовано восемь конференций.

На базе НАН было проведено совещание Совета директоров проекта “Виртуальный Шелковый путь”, на котором удалось добиться поддержки в улучшении условий финансирования реализации проекта на Юге Кыргызстана и выделения для НАН оборудования для проведения телеконференций и дистанционного обучения через Интернет.

Президиум НАН принял активное участие в организации и проведении межгосударственного совещания – Бишкекского саммита (18–19 февраля 2005 г.), в работе которого участвовали руководители академий наук и ректоры ведущих вузов стран СНГ и Балтии, Российского союза ректоров и Евразийской ассоциации университетов. В саммите участвовали помощник Президента Российской Федерации Д.Р. Полльева, президент РАН академик Ю.С. Осипов, президент Евразийской ассоциации университетов и ректор МГУ академик В.А. Садовничий, вице-президент РАН академик Н.А. Платэ и др.

Основной целью Бишкекского саммита стал поиск путей сохранения и развития науки, культуры и образования на постсоветском пространстве, как основных предпосылок создания общества, основанного на знаниях.

По результатам совещания была принята Бишкекская декларация, в которой говорится о необходимости укрепления связей между научно-исследовательскими учреждениями и высшими учебными заведениями стран СНГ и Балтии и создания единого научно-образовательного и гуманитарного пространства.

## ОБСУЖДЕНИЕ ДОКЛАДОВ

*К.-Г. Каракеев,  
академик НАН КР*

*Уважаемые коллеги!*

Национальная академия наук Кыргызской Республики стала ведущим научным центром республики. Важнейшим итогом деятельности Академии наук является разработка теоретических положений и ценных практических рекомендаций. Она сыграла большую роль в изучении и освоении природных богатств Кыргызстана, развитии промышленности, сельского хозяйства, образования и национальной культуры.

Ныне Кыргызстан переживает тяжелый период своей истории. Путь перестройки, обновления общества, переход к рыночной экономике оказался трудным.

При переходе к рыночной экономике наука Кыргызстана стала глубоко вращаться в ткань государственного организма, а ее состояние в большой степени определяется экономической ситуацией в республике.

Мы выражаем озабоченность состоянием науки в Кыргызстане, нарастанием негативных тенденций, проявляющихся в снижении материально-технического обеспечения исследований, условий труда ученых, их социальной защищенности.

Академия наук находится в неблагоприятном положении в отношении финансирования, в силу повышения цен на оборудование, приборы, материалы и услуги и т.п. Из-за недостатка финансирования прекращены научные командировки и экспедиции. Ряд важных научно-технических программ не финансируется. Прерваны творческие связи с научными учреждениями Российской академии наук.

Считаю целесообразным увеличить объем бюджетного финансирования с учетом индекса цен, в том числе и для обеспечения адекватного уровня заработной платы сотрудников НАН КР.

Академия наук выполняет свою главную обязанность. За отчетный период она приумножила фундаментальные и прикладные знания, внося тем самым существенный вклад в развитие науки.

Теперь вопрос о проведении Общего собрания Академии наук. Российская академия наук не каждый год проводит Общее собрание. В некоторых случаях состоит только расширенное заседание Президиума, в некоторых – обсуждается отчет за прошедший год. Поэтому нам тоже каждый год не следует проводить. За один год существенных изменений произойти не может. На наш взгляд, необходимо один год проводить Общественное собрание, на следующий год – Расширенное заседание Президиума, на которое приглашаются академики, научные сотрудники, где все можно подробно обсудить. И не нужно каждый год нам проводить Научное собрание.

Уважаемые коллеги! Я хочу коснуться вопроса о выборах в члены-корреспонденты академии. Многие достойные кандидаты не могут быть избранными в силу ограниченного числа вакансий. Надо увеличить число членов-корреспондентов. Выборы членов Национальной академии наук являются важнейшим научно-организационным мероприятием, направленным на решение важнейших задач развития науки, укрепление высококвалифицированными кадрами главных сфер науки, которые необходимо развивать.

Однако при выборах новых членов академии наук отбор наиболее достойных кандидатов очень труден, потому что не выработаны объективные критерии для этого. Поэтому следовало бы изменить порядок этих выборов членов и выработать объективные критерии для отбора наиболее достойных кандидатов. Корпус академиков и членов-корреспондентов стареет. Надо избирать в академию молодых ученых.

При проведении выборов новых членов академии следует заботиться об укреплении высококвалифицированными кадрами своих научных учреждений. Президиуму академии следовало бы заняться этим важным, принципиального характера вопросом.

Следующий вопрос, о котором хочется сказать, это о государственных премиях в области науки и техники. Госкомитет по премиям состоит из узкого круга ученых. В нем всего 24 человека. Такой комитет не обеспечивает объективного решения вопросов о присуждении госпремии. Необходимо расширить состав комитета по госпремиям.

Предлагаю одобрить деятельность Президиума НАН КР за отчетный период.

*Т.К. Койчурев,  
академик НАН КР*

Прежде чем начать выступление, я бы хотел привести несколько цифр. В Армении население составляет 3,2 миллиона человек, валовой внутренний продукт они производят на 3,5 миллиарда долларов, численность научных сотрудников в целом, не только в академии, – 5,2 тысячи человек. В 2004 г. докторов наук было 487 человек, кандидатов наук – 1811 человек. Провожу сравнение только с теми республиками, которые по численности населения приближаются к нам. Грузия: 4,5 миллиона человек – меньше, чем у нас, ВВП – 5,2 миллиарда долларов, численность научных сотрудников – 13,2 тысяч человек, докторов наук – 1503, кандидатов наук – 3677. Теперь Кыргызстан: 5,1 миллиона человек, 2,2 миллиарда долларов ВВП, научных сотрудников всего 2,3 тысячи человек, докторов наук 235, кандидатов – 568. При сравнении становится очевидно, что духовный и интеллектуальный потенциал нации, народа определяется в том числе и, может быть, прежде всего – научным потенциалом, которым обладает каждая страна. И в этом отношении показатели несколько ниже только в Молдове и Таджикистане. Причем в Молдове некоторые показатели даже выше, чем у нас.

Средства, которые выделяют науке в целом у нас составляют 0,2% от ВВП республики. Сегодня ситуация хуже только в Грузии и Таджикистане. Если сравнивать с таким гигантом, как Россия, то там около 2% от ВВП выделяется на развитие науки. Сегодня наука находится в трудном материально-финансовом положении. Сказываются и годы кризиса, и наследие советского периода, и то, что последние 15 лет мы были обделены вниманием, к сожалению, из-за наших экономических трудностей. Если оценивать то, что сегодня делает наука вообще, академия в частности, несмотря на некоторые трудности, это можно только поддержать и одобрить и положительно оценить ту работу, которая, несмотря на все эти условия, ведется в академии наук. В целом тот отчет, который был сегодня представлен, я оцениваю положительно. Другое дело, в какой мере то, что мы сегодня делаем, отвечает нашим потребностям, нашим запросам, запросам общества, запросам экономики.

Давайте с двух сторон посмотрим на наши достижения. С одной стороны, Алмаз Абдулхаевич Алдашев приводил примеры, что многие реализованные, разработанные, апробированные научные результаты, к сожалению, из года в год не внедряются в практику народного хозяйства. Это было и в советское время, это было и в прошедшие 15 лет. Это беда академии наук, это беда науки вообще. Необходимо установить причины. Наверное, продолжается инерция, когда наука существует сама по себе, практика – сама по себе. Не уделяется должного внимания реализации научных результатов или просто отсутствуют ресурсы и средства для этого. С другой стороны, могут ли быть внедрены эти разработки, в какой мере они конкурентоспособны, в какой мере они отвечают требованиям, в какой мере они совершенны?

Теперь давайте с другой стороны посмотрим. В своем телевизионном интервью с премьер-министром, Бейшен Иманакунович выступал и доказывал необходимость внедрения, того, что уже было разработано в двадцатом веке, но, тем не менее, до сих пор не использовано на практике. Таких разработок ведь много, к сожалению. Например, наша выставка – это история наших достижений, она показывает и то, что уже десятилетиями находится в запасе, и в то же время демонстрирует наши сегодняшние достижения, научные прорывы, на сколько они конкурентоспособны, эффективны, как должны применяться на практике. На мой взгляд, в этом отношении необходимо указать в постановлении, как дальше продвигать то, что мы сегодня уже разработали, и в этих условиях определить новые формы реализации наших достижений. Необходимо внедрить новые формы организации экономического производства, научного производства. В этом плане модернизация, реформа науки, как и любой социально-экономической системы, нужна. Мы не должны бояться перешагнуть, преодолеть существующие барьеры и найти новые формы, методы организации академической науки. И в этом плане утверждение, что академия не нужна и изжила себя как система, не верно. Речь идет о том, что академическая система должна существовать и дальше, продолжать жить, развиваться уже в новом качестве, адаптируясь к современным условиям.

Сегодня, очевидно, нужно уделить должное внимание квалификации кадров. По моему мнению, проблема заключается именно в подборе кадров, пополнении академического потенциала квалифицированными кадрами. Проблема формирования академического и член-корреспондентского корпуса сегодня также требует определенного серьезного, критического подхода. Да, у нас академия формируется не

только из тех институтов и тех сотрудников, которые работают в системе. Академия, академический научный потенциал, включая вузовский и отраслевой, – все это единая система, и поэтому необходимо продуманно подходить к формированию корпуса академиков, членов-корреспондентов, соблюдая оптимальный баланс.

Существует еще одна проблема. Мы иногда противопоставляем науки друг другу – физико-математические, технические, естественно-биологические, сельскохозяйственные, медицинские, общественные и так далее. Любая наука имеет свою нишу, любая наука достойна внимания. Но сегодня существует один приоритет. В стране 15 лет происходили бурные политические и экономические процессы. С прошлого года эти процессы еще более усилились и возникла необходимость оптимального, продуманного подхода к социальной системе, экономической системе, политической системе, – это проблемы политологии, философии, экономики, истории. Поэтому актуальными стали те научные исследования, разработки, которые носят синтезированный, комплексный характер, поднимают общественные процессы на тот уровень, который действительно представлял бы Кыргызстан, как страну, где демократия, экономика социально ориентированы и находят поддержку со стороны государства. Действительно, мы ожидаем позитивных шагов, когда государственная структура адаптирована и работает как отлаженная система. Мне кажется, в этом отношении общественной науке требуется уделять больше внимания, и в то же время необходимы какие-то новые подходы к ее оценке.

В прошлом году я обращался с инициативой к Жаныбеку Жеенбаевичу о том, что необходимы новые комплексы тем по общественным наукам. Я этот вопрос ставил перед вице-президентом Владимиром Михайловичем Плоских, предложил свою тему, свое видение, но, к сожалению, Владимир Михайлович сослался на отсутствие финансовых средств. Надеюсь, что в этом году академия наук найдет средства для того, чтобы поддержать необходимые темы, которые сегодня уже разработаны – это нужно для страны, для государства, это нужно для общества.

*А.Б. Бакиров,  
академик НАН КР*

В отчете приведены очень хорошие данные, в этом году все учтено. Я считаю, что отчет в этом отношении составлен хорошо. Результаты научных исследований, если учесть те трудные ситуации, трудное положение академии в нашей республике, очень хорошие. Было бы хорошо, если бы руководство нашей академии во главе с академиком Жеенбаевым несколько по-другому, с большей заботой о науке, о Национальной академии наук осуществляло бы свою деятельность.

Вообще у меня есть некоторые вопросы по распределению финансовых средств. Всем известна малая зарплата, отсутствие средств на проведение научных исследований, особенно исследований, связанных с изучением природных процессов, связанных с выездом в экспедиции. Они не финансируются, не приобретается новое оборудование, мы используем приборы советского периода. Как результат всего этого – отсутствие перспективы научного роста молодых сотрудников и уход их из науки. В этих условиях, вместо того, чтобы направить имеющиеся финансовые возможности на проведение научных исследований, руководство нашей академии заботится о благосостоянии президиума. В отчете указано, что общее финансирование составляет 71 млн., из них на содержание президиума уходит 18 млн. за вычетом стипендий членам академии. На расходы 78 сотрудников президиума уходит примерно 14 млн. На мой взгляд, примерно половину этих 14 млн. можно было вложить в проведение научных, экспедиционных исследований. Я думаю, что слишком много забирает президиум, даже больше чем два отделения – Южное и Общественных наук вместе.

В течение многих последних лет в нашей академии отсутствует нормальная рабочая обстановка. Собрания проводятся в духе восхваления работы НАН, следовательно, ее руководства. Отчет за 2004 г. так и не состоялся, хотя в Уставе написано, что ежегодно должно проводиться не позже марта. Чтобы проводить собрания через два года, нужно изменить устав. Мы были свидетелями сильного стремления академика Жеенбаева угодить руководителям вышестоящих инстанций, беспрекословного выполнения им даже незаконных решений Правительства КР. При этом он требовал такого же отношения к себе от подчиненных. Так, в 2004 г. было допущено вопиющее нарушение государственных законов со стороны

президента НАН и правительства КР. С согласия Жеенбаева в начале февраля 2004 г. было издано постановление Правительства о передаче части зданий института геологии Кыргызпотребсоюз, который является частной торговой организацией. Это постановление нарушало одновременно семь законодательных актов, в том числе и Закон о НАН КР, согласно которому государственное имущество передается НАН безвозмездно и бессрочно и изъятию и передаче другим организациям не подлежит.

Существует указ Президента страны о том, что государственные учреждения, имеющие статус "национальный" не подлежат приватизации. Эти же идеи заложены в Уставе НАН. Указанное постановление противоречило государственному закону и указу Президента страны, поэтому не может считаться законным и не имеет юридической силы. Однако академик Жеенбаев вместо того, чтобы воспротивиться, настоятельно и жестко требовал исполнения этого постановления.

Дорогие коллеги, в здании Института геологии впервые зародилась академическая наука. Именно там многие академики-ветераны начали свою деятельность. На его стенах – мемориальные доски академику Скрябину, Жапару Шукурову, доска с именем Адышева и др. В этом здании происходили исторические дебаты и были приняты судьбоносные для нашей страны решения. Как историко-архитектурная ценность здание находится под охраной государства. Таким образом, передача части здания частной торговой организации нарушает не только государственные законы, но и морально-этические нормы, законы совести.

Будучи в то время директором Института геологии, я отказался подписывать это постановление правительства и требование президента НАН. Мое действие было воспринято Жеенбаевым резко негативно, и он решил морально раздавить меня. Во-первых, он собрал всех директоров и бухгалтеров институтов академии наук и предварительно, без проверки, объявил, что будто бы я присвоил какие-то деньги. Созданная им позже комиссия по проверке хозяйственно-финансовой деятельности должна была подтвердить заявление президента. В течение шести месяцев придирались ко всяким мелочам, старались приписать какие-то ложные, взятые с потолка цифры, но ничего не получилось.

Жеенбаев пошел дальше, он старался отобрать здание Института путем передачи по частям другим научным учреждениям. Не получилось. Стремление уничтожить Институт геологии выразилось и в следующем: документальный фильм, посвященный 50-летию НАН КР, показал в основном весомый вклад Жеенбаева в развитие науки, в нем нет какой-либо информации об Институте геологии. Заснятые кадры о нем по требованию Жеенбаева были вырезаны и заменены архивными материалами времен Отечественной войны. Ярко проявилось еще одно качество Жеенбаева – при награде работников НАН в связи с 50-летием 15 из 40 награжденных памятными медалями не имели никакого отношения к НАН. А многие из награжденных и работающих в академии появились здесь совсем недавно. Без внимания остались многие ученые-ветераны, внесшие большой вклад в развитие отечественной науки. Я полагаю, что академик Жеенбаев не оправдал доверия, оказанного ему коллегами, он не защищает интересы НАН и не справедлив. Я думаю, он не имеет морального права руководить коллективом интеллектуальной элиты Кыргызской Республики.

**Ж.Ж. Жеенбаев,**

*академик НАН КР, президент НАН КР*

Думаю, что отвечать на это не обязательно, но эти обвинения повторяются с начала года. Моя вина в том, что дал строгий выговор по результатам ревизии. С тех пор идет это противоборство.

О здании – все корпуса находятся на балансе академии, если нужно, не обязательно спрашивать у директора института. Но никто никому не передавал здания. По финансированию – зарплата – защищенная статья, нельзя перенаправить эти средства на экспедиции.

Второе – на Президиум тратится 18 млн. В аппарате Президиума работает 35 человек, да, зарплата около 4 млн., а остальное – ваши стипендии, стипендии аспирантов, коммунальные услуги – электричество, отопление. Мы разясняли данный вопрос, говорили, писали даже в газеты об этом.

Говорит, что нарушены законы. Мне тоже нужно себя защищать, в конце концов. По конституции КР, постановления и распоряжения Правительства Кыргызской Республики обязательны к исполнению на всей территории Кыргызской Республики. Неисполнение либо ненадлежащее исполнение норматив-

ных правовых актов Правительства Кыргызской Республики влечет ответственность, установленную законом. У меня не две головы, чтобы не исполнять распоряжение Правительства, но мы разясняли, писали во все инстанции. Никому здание не передавали. Ни одного квадратного метра площадей. А все началось с того, что Бакиров сам выступил, мол, хочет отдать 900 квадратных метров в аренду. На этом закончим.

**М.М. Миррахимов,**  
*академик НАН КР*

*Уважаемые члены академии, уважаемый президент!*

Сегодня некоторые управленческие действия не укладываются в те разумные нравственные рамки, которые должны существовать в такой демократической стране, как Кыргызстан. Дело в том, что всегда мы считали академию штабом науки нашего государства, хотя существуют и отраслевая наука, и вузовская. Все-таки основные фундаментальные исследования проводились в институтах нашей академии путем координации, кооперирования. Это вообще-то явление в целом положительное. Но сегодня возникли разнообразные комиссии вне академии, почему-то состав этих комиссий не обсуждался в научном сообществе, как это принято в западных странах. Это вызывает, я бы сказал такой своеобразный внутренний протест научной элиты и науки в целом в республике. Посмотрите объективно – академические институты, члены академии в целом, наука республики накопили немало знаний, правильное применение которых могло бы способствовать эффективному развитию экономики.

По моему мнению, возник диссонанс: с одной стороны накопленные знания не использованы, не востребованы, поскольку сама наука, ее представители относятся к своим обязанностям более ответственно, чем те, кто должны были бы использовать эти рекомендации, предложения академии наук в нашем государстве. Поэтому если в будущем речь пойдет о модернизации, то следует помнить о предложении Алдашева пользоваться термином не "реформирование", а "модернизация".

Если в будущем будет формироваться законодательство, мне кажется, наряду с ответственностью ученых следует ввести ответственность тех государственных учреждений, управленцев, которые либо не помогают, либо может быть, и препятствуют этому процессу. Именно поэтому сегодня мы говорим о том, что все это сложилось таким образом потому, что у нас такая экономическая ситуация. Посмотрите, только одни долги наши составляют 2,6 млрд. долларов, ведь можно было наверное, найти средства, чтобы разработки, если они высокополезные, более эффективные, если они дешевле, то академия предлагала использовать их в интересах дальнейшего развития экономики.

Когда появилось министерство экологии и туризма, я специально подготовил для выпускников нашей медакадемии специальную лекцию "Туризм и медицина". Приведу пример: в США есть штат Колорадо, там развит горный туризм, который ежегодно дает 5 млрд. долларов чистой прибыли. В то же время развитие туризма у нас пока движется очень плохо. И если бы, некоторые наработки академии, даже использование солнца для получения микроэлектронной энергии были использованы, они могли бы помочь созданию условий для туристов. Может быть, они могли бы подавить те внутригосударственные миграционные процессы, если бы управленцы смогли должным образом помочь нашим гражданам, живущим вдали от столицы, которые могли бы дешевле и лучше жить на тех территориях, где меньше и врачей на душу населения.

Создавая концепцию, мне кажется, мы должны привлечь к участию и депутатов Жогорку Кенеша, чтобы они создавали новые законы, повышающие ответственность за использование внутри государства научных достижений, в том числе и академия несла бы юридическую, не только моральную ответственность.

Второй компонент, о котором я хотел сказать, я точно знаю по результатам публикаций, достижения у академии существенные, необходимо только, чтобы сегодня они лучшим образом использовались. Реформирование или модернизация не должны привести к ухудшению состояния науки, а должны способствовать реальному улучшению, чтобы наука, как на западе, действительно приобрела самостоятельность, определенную независимость. С другой стороны, проект "Виртуальный Шелковый путь" возник

благодаря академии. Наш центр подключен к внутривнутриреспубликанским коммуникационным связям, и сегодня наши начинающие молодые ученые имеют возможность не только пользоваться Интернетом и быть в курсе новейших достижений мировой науки. Без этого наука продвигаться не могла бы. И мы должны быть благодарными академии наук, которые через НАТО могли добиться и получить разрешение для дальнейшего расширения проекта.

Надо отметить, что академия сыграла положительную роль в отношении сохранения своих материальных ценностей. Я не уверен, что если бы у нас были другие управленцы, многие здания, несмотря на существующий закон, не попали бы в частные руки.

То, о чем говорил академик Койчуев, сегодня наука таким образом развивается, что достижения в одной области например, в области физических наук, выходят за обычные рамки и могут иметь применение и в биологии, и в медицине и т.д. Поэтому необходим интегрированный или интеграционный подход к развитию науки. Для этого не надо переименовывать институты, как мы это делаем, а следует восстанавливать координационные работы, создать нормальный совет – центральный координационный совет, куда ввести не по указанию, а по знаниям членов академии, которые могли бы серьезно заниматься координацией. Это принесло бы больше пользы.

В этом году я был на сессии Академии медицинских наук, где избирали нового президента. Прехний президент, выступая на сессии, отметил, что в последние годы в России произошел существенный поворот к науке в целом со стороны государства. Например, Академия медицинских наук – не такая уж огромная организация, но только в 2005 г. на приобретение новых приборов государство выделило 1 млрд. рублей. Примерно столько же выделено на приобретение лекарств в клинические подразделения. Конечно это не сравнимо с тем положением, которое можно наблюдать у нас.

С другой стороны, когда наукой начинают управлять неспециалисты, это может иметь пагубные последствия. По словам премьер-министра, научный потенциал академии может быть использован для проведения научных консультаций и экспертиз.

В 60–70-е годы, когда первым секретарем ЦК стал господин Хрушев, в газете “Правда” было опубликовано и по телевидению показывали, как один молодой ученый, кандидат наук в болотистых местах Белоруссии изучал поведение вымирающей популяции птицы. Он изучал, как цапля откладывает яйца, как кормит птенцов, чтобы сохранить этот вид. Увидев это, первый секретарь ЦК сказал, что нашлись чудачки в науке, ему надо было бы не цаплями заниматься, а яйценоскостью наших кур. Тогда слова первого секретаря были законом для исполнения. Вот вам пример того, как некомпетентный человек руководил бы наукой.

Координационные советы, безусловно, полезны. И, наконец, завершая свое выступление хотел бы обратить внимание на проблему нравственности и совести. У меня создалось впечатление в последнее время, что менее нравственным людям, менее совестливым людям, даже из членов академии, живется куда лучше. Они получают куда большую поддержку, я не знаю почему. В то же время я недавно прочитал интервью госпожи Отунбаевой в газете “Дело №...”. Она сказала, что я живу в ладу со своей совестью и ходит с поднятой головой. В нашей стране с правом не так уж плохо. Иногда раздаются необъективные, ложные обвинения в адрес даже первых лиц нашего государства – это потому, что мы взяли за основу права. Но право без совести, без нравственности приведет в конечном итоге в тупик. Поэтому я считаю, что наш президиум поручит Институту философии и права разработать концепцию нравственности – о праве и совести в науке Кыргызстана. На примерах честного управления, на примерах эффективной деятельности мы получили бы хороший документ для роста, безусловно, молодых.

Я не участвовал в создании концепции модернизации, но я написал несколько пунктов, которые считаю полезным. В западных, в частности, в европейских странах, да и в Америке, в развитии науки, в аттестации специалистов, приоритетное место занимают не чиновники, а общественные специализированные организации. У нас общественными специализированными организациями считаются только те, которые занимаются политикой, которые критикуют либо правительство, либо президентское окружение – тогда начинают с ними считаться. В то же время должны существовать профессиональные общественные организации.

Думаю, все-таки необходимо и в академии объединить многих ученых, создав настоящую, независимую, свободную ассоциацию научных работников или науки. Уверю вас, такая ассоциация могла бы контролировать даже те мизерные средства, которые выделяют сейчас фонды, как они разумно используются. Это то, о чем говорит наш президент, – народ должен контролировать всю нашу деятельность. Я

думаю эта ассоциация сыграла бы свою огромную положительную роль в интеграции, объединении, помогла бы, знания, накопленные учеными, применить в нашей стране.

Может быть, этому мешает та коррупция, с которой начали сегодня робко бороться в нашей стране. В биологии есть такое понятие, которое на английском языке называется “блантинг”. Это своего рода глухота. Когда люди переезжают на большие высоты, адаптация приводит к тому, что организм становится менее чувствителен к вредоносному влиянию окружающей среды. Но глухота биологическая до определенной степени положительна, а социальная глухота, глухота управленцев – это явление страшное. Общественные организации заставляют все-таки очень серьезно призадуматься и наших управленцев, в том числе и президиум нашей академии.

Последнее мое предложение, может быть Президиуму стоит, как сегодня академик Каракеев предложил, в два года раз проводить отчеты. Изданный отчет о деятельности НАН каждый член академии получил, и может быть нет смысла заново слушать этот текст, а просто вести дискуссию по этим отчетам. Куда больший был бы результат, и я думаю, что сегодняшним выступлениям надо было бы посвятить один из номеров журнала. В этом плане, на мой взгляд, очень интересно выступление академика Койчуева, я с ним согласен. Может быть организовать дискуссию, некоторые пункты было бы разумно еще раз обсудить. Если мы в основу положим нравственность, тогда межличностные отношения не станут предметом дискуссии на годичном собрании. Существуют законы, существуют права и юридические формы решения спорных вопросов через суд.

*Р. Дж. Дзсенчураева,  
член-корреспондент НАН КР*

*Уважаемый президиум, уважаемое собрание!*

Здесь мы обсуждаем наш годовой отчет. Я хотела выступить по многим аспектам деятельности академии наук, но выступающие передо мной уже осветили те вопросы, о которых я хотела сказать. Поэтому я хотела бы остановиться на проблеме модернизации или реорганизации. Мы все читали предложенные концепции, и хочу отметить, мы немного неправильно поступаем, если начали обсуждать, сколько лабораторий, сколько институтов сократить. Я думаю, что наша академия находится в нашей республике. Если организм болен, то болен каждый орган. Наша академия – часть республики, естественно она больна также, как и республика.

Прошло 50-летие НАН КР, оттремели фанфары – какие мы молодцы! Мы действительно молодцы, и молодцы те люди, которые сидят в этом зале. Они работают. Но мы не дали оценку работе академии, показали только наши достижения. А какие были ошибки, какие просчеты? Нужно было подвести итоги, выявить не только наши достижения, но и учесть наши недочеты, недостатки. Почему академия не стала базовым элементом в преобразованиях, происходящих в республике? Потому что она осталась невостребованной, и это очень обидно. Все разработки, которые мы имеем, могли бы быть внедрены. Я думаю, что академия должна была все-таки прежде обратиться к государству, а государство, по-моему, так и не определилось, что же главное в нашей республике. Что является приоритетным направлением? Определенности нет – то энергетика, гидроэнергетика, то горнодобывающая промышленность. Горнодобывающая промышленность дает 20% ВВП, энергетика нас кормит. Поэтому следует определить, что же главное для республики. Например, Япония после Второй мировой войны на колени была поставлена, а за счет высоких технологий огромный прорыв сделала. А ниша Индия, где люди поколениями рождаются и умирают на улице, тоже взялась за высокие технологии. Даже нас приглашают, мы ездили к ним, учимся ГИСам разным программам у них. Так нужно было определиться, какое направление для Кыргызстана должно быть приоритетным. И в системе нашего государства определить место академии. Я не говорю, что нужно ликвидировать другие направления, но приоритетные должны работать. У академии есть потенциал. И она будет при деле. Это первый вопрос.

Второй вопрос. Кадры решают все. А если эти кадры неквалифицированные? Сейчас проходят выборы кандидатов, должны обсуждать институты открыто, публично. И это должны быть не доктора местного значения, а те, которые работают на международном уровне, которые имеют публикации за рубе-

жом, выезжают на конференции, пишут книги. Должны быть разработаны ясные критерии, тогда и будет качество. И последнее, я хотела бы немного остановиться на гендерной дискриминации. Из-за того, что у нас в республике процветает махровый мужской шовинизм, женщине, чтобы быть наравне с мужчиной, приходится быть на голову, а иногда и на две выше. Говорят, квоту выделить нужно, да не нужно нам квоты. Не нужно просто создавать препятствия.

*А.У. Орузбаев,  
член-корреспондент НАН КР*

*Уважаемый президиум, уважаемые коллеги!*

Я читал краткий годовой отчет и хотел сделать два замечания. Первое замечание: в отчете нигде нет критики. Это я подчеркиваю, А.А. Алдашев сделал хороший, но не критичный доклад. Почтайте опубликованный отчет, совершенно нет критики. Я думаю, это мы должны исправить.

Второе. Мы выступаем не только для критики, но и для того, чтобы наши выступления дали какой-то эффект. Здесь говорилось о налоговой системе, ее нужно привести в порядок. С нас налоги берут, как с бизнесменов. Поэтому я просил бы, Жаныбек Жеенбаевич, Вы ближе все же к правительству, обратить на это внимание. Средства, которые мы получаем по грантам, не должны облагаться налогами, иначе наука не будет расти. Эти средства будут направлены на дальнейшее развитие науки. В связи с этим мне бы хотелось высказаться, Мирсаид Мирхамидович предложение сделал, хотелось бы развить эту тему. Есть конкретные материалы, предложения в кандидатских, докторских диссертациях, которые у нас защищаются. Ежегодно обобщать эти конкретные предложения, можно будет выходить на Правительство с новыми идеями.

У меня два предложения:

1. Президиум должен обобщать предложения, данные в диссертациях.
2. Надо осуществить экономическую оценку земель.

## **ПОСТАНОВЛЕНИЕ годового общего собрания Национальной академии наук Кыргызской Республики**

### **О важнейших достижениях и основных результатах деятельности НАН КР в 2005 г.**

Заслушав и обсудив вступительное слово президента Национальной академии наук Кыргызской Республики академика Ж.Ж. Жеенбаева, доклад главного ученого секретаря Президиума НАН КР члена-корреспондента А.А. Алдашева о важнейших достижениях и результатах научно-организационной деятельности НАН КР в 2005 г., а также выступления участников, Общее собрание отмечает, что в отчетном году Национальная академия наук добилась определенных успехов в научной и научно-организационной работе.

На 1 января 2006 г. в структуре Национальной академии наук Кыргызской Республики находится 26 научных учреждений. В них трудятся 1664 человека, из них 839 научных сотрудников, в том числе 146 докторов и 310 кандидатов наук.

В составе Национальной академии наук 42 академика и 57 членов-корреспондентов.

В отчетном году научные исследования велись по 60 проектам, на финансирование которых из бюджета выделено 71 148 500 сомов. По грантам международных фондов выполнялся 61 проект на сумму 1 225 470 долларов США, что на 215 тыс. долларов США больше по сравнению с 2004 г. Также получены средства по хозяйственным (2 827 200 сомов) и контрактам на реализацию наукоемкой продукции (2 189 050 сомов). По грантам ГАИС выполнено 34 проекта с финансированием на сумму 2 282 400 сомов.

В отчетном году проведен глубокий анализ всех разработок ученых и отобраны завершенные разработки, прошедшие промышленную апробацию и готовые для внедрения в реальный сектор экономики. Основные критерии отбора – возможность скорейшего и эффективного освоения имеющихся в стране минеральных ресурсов, производство необходимых республике материалов и оборудования, которые в настоящее время производятся в малых количествах, либо завозятся из-за рубежа.

Это, в первую очередь, импортозамещающая продукция: плазменные технологии восстановления и упрочнения деталей автотранспорта, сельскохозяйственных машин и механизмов; камнеобрабатывающий инструмент на основе синтетических алмазов; изделия из нитридной керамики для стекольной, полупроводниковой и золотоперерабатывающей промышленности, горностроительная техника, приборы геофизического и геомеханического контроля, агрегаты для нетрадиционных источников энергии (солнечные и ветровые энергетические установки, микроГЭС, установки для получения биогаза); лекарственные и пищевые продукты, в том числе, медицинские препараты из лекарственных горных трав, физиологические растворы, вакцины для сельскохозяйственных животных, йодированная соль; хирургический шовный материал, эффективные минеральные удобрения, стимуляторы роста и развития растений и др.

Кроме того, академия наук имеет ряд разработок, использование которых стало бы экономически эффективным для страны. Реализация таких методик, как перевод водного хозяйства на платное водопользование и Стратегия национальной политики КР по использованию трансграничных водных ресурсов, позволили бы Кыргызстану восполнить бюджетные затраты на мероприятия по воспроизводству водных ресурсов и гарантировать энергетическую независимость государства.

Использование карт сейсмического районирования территории республики способствует снижению ущерба от ожидаемых землетрясений и является основой уменьшения возможного риска и экономического ущерба от сейсмокатастроф.

База данных мониторинга оползневых процессов в районах размещения экологически опасных хвостохранилищ горнопромышленного производства, в том числе и урановых, может стать основой для разработки природоохранных мероприятий, поможет снизить активизацию опасных экологических и природно-техногенных процессов в районах добычи и переработки минерального сырья.

В 2005 г. учеными НАН КР были получены **важные научные результаты**. Опубликовано 853 работы (из них 250 за рубежом) и 44 монографии. Получено 24 патента.

Завершен комплекс исследований по созданию комбинированных солнечно-ветровых установок. Разработаны основы расчета и конструирования комплексов для энергоснабжения малозергоемых объектов.

Разработана автоматизированная цифровая система контроля и учета энергопотребления, на основе информационно-телекоммуникационных технологий, с использованием дистанционных средств сбора и обработки информации.

Разработан метод цифровой записи информации на мастер-матрицу никелированного покрытия для получения качественных голографических радужных марок.

Изготовлен и введен в эксплуатацию “быстрый” анализатор импульсов для ионизационного альфа-спектрометра.

Разработана инженерная методика расчета и выбора параметров элементов гидропривода и трансмиссии машины, обеспечивающих заданную энергию удара машины.

Установлено марганцевое месторождение в Ташкумырском горнорудном районе. В Чаткальском и в Таласском районах выявлено развитие новых золото-цинкового, медно-порфирирового и кварц-карбонатного типа оруденений.

Разработана программа “Мониторинг”, которая позволяет на основании данных натурных наблюдений за смещениями бортов карьера и структурного картирования в оперативном режиме выявлять опасные участки и оценить их устойчивость.

Создан компьютерно-информационный банк данных по оползне- и селеопасным районам южного региона. Предложены мероприятия по снижению опасности катастрофических явлений в горных и предгорных регионах республики с учетом особенностей данной местности.

Построены новые сейсмотомографические модели литосферы Тянь-Шаня, позволяющие выделять уровни волноводов и определять места зарождения очагов землетрясения. Определены районы с наиболее высокой сейсмической опасностью на 2005–2006 гг.

Создана географическая информационная система “Иссык-Куль” (ГИСИК). Оценено современное состояние Иссык-Кульского бассейна. Выполнен прогноз изменения уровня озера на 30 лет.

Изучено влияние гуминовых кислот на микробную активность в биотехнологических процессах, связанную с иммобилизацией внеклеточных ферментов.

Изучены эколого-биогеохимические параметры почвенно-растительного покрова в различных природных техногенных провинциях.

Апробирована новая порода овец – кыргызский горный меринос.

Разработаны технологии вегетативного и семенного размножения, изучены динамика роста и семенная продуктивность растений природной флоры.

Обобщены данные по антропогенному влиянию на лесные биогеоценозы.

Определена роль гаплотипов гена АПФ и полиморфизмов гена-транспортера серотонина в патогенезе высотной легочной артериальной гипертензии у горцев. Выявлены основные типы мутации генов *groB*, *kat6*, *inh*, *AphC* микобактерий туберкулеза, обуславливающие устойчивость к антибиотикам и изучена их распространенность в регионах Кыргызстана.

Подготовлен к печати новый трехтомный вариант истории Кыргызстана.

Изучены возможности влияния, обеспечения и доступности кредитной системы в развитии экономики республики, разработаны предложения по усилению ее влияния на экономический рост; раскрыты инвестиционные возможности фондового рынка, предложены меры для активизации притока инвестиций.

Поскольку Национальная академия наук имеет свое региональное Отделение на юге республики, а также научные базы и центры во всех областях, то прикладные исследования и их внедрения проводились с учетом потребностей регионов.

В 2005 г. завершено выполнение научно-исследовательской комплексной программы по проблемам гор “Устойчивое развитие горных территорий Кыргызстана” (2001–2005 гг.). Цель программы – выявление

и проблем горных территорий и разработка рекомендаций по эффективному использованию их природного, экономического и человеческого потенциала. Было запланировано 35 научно-исследовательских проектов по 8 направлениям.

В результате выполнения Комплексной программы подготовлен информационно-аналитический обзор по проблемам горных стран (на примере Кыргызстана), включающий следующие направления:

- Природные и природно-техногенные катастрофы
- Биоразнообразие и высокогорные экосистемы Кыргызстана
- Проблемы развития инфраструктуры в горных странах
- Человек и высокогорье
- Культурное многообразие и наследие горных народов
- Бедность и миграция в горных странах.

Работа Президиума НАН КР в отчетном году была направлена на повышение эффективности научных исследований, реформирование системы академической науки, расширение международных связей, обеспечение эффективного взаимодействия с правительственными структурами. Большое внимание Президиум НАН КР уделял вопросам модернизации системы академической науки.

В целях определения эффективности проводимых научных исследований, устранения дублирования, объединения финансового и научного потенциала для решения стратегических проблем и оптимизации размеров научных учреждений, концентрации усилий ученых на разработку научных направлений, актуальных для Кыргызстана, Президиумом НАН КР было предложено научно-исследовательским учреждениям провести анализ деятельности лабораторий и отделов. Основными критериями оценки деятельности лаборатории (отдела) НИУ, эффективности проводимых ими научных исследований являются: публикации в ведущих научных журналах; авторские свидетельства и патенты; монографии, подготовка учебников и учебных пособий; получение грантов; разработка технологий, опытных и серийных образцов нового оборудования и приборов, кадровая и материально-техническая обеспеченность.

Были детально изучены представленные анкетные материалы, проанализированы итоги деятельности лабораторий и отделов. По результатам анализа, озвученным на бюро отделений, НИУ было рекомендовано оптимизировать структуру, объединив научные подразделения.

В результате проводимых преобразований количество институтов НАН КР должно сократиться с 26 до 23, лабораторий (отделов) – с 166 до 146.

В 2005 г. НАН КР заключила 19 международных договоров, среди которых Меморандум о взаимопонимании с Всемирным инновационным фондом по совместному созданию Международного открытого научно-исследовательского центра (инкубатора) в Кыргызской Республике и Протокол о намерениях с НАТО по II этапу реализации проекта “Виртуальный Шелковый путь”.

В 2005 г. НАН КР посетило 76 иностранных ученых. Сотрудники НАН КР выезжали в 103 зарубежных командировки.

Президиум НАН принял активное участие в организации и проведении межгосударственного совещания – Бишкекского саммита (18–19 февраля 2005 г.), в работе которого участвовали руководители академий наук и ректоры ведущих вузов стран СНГ и Балтии, Российского союза ректоров и Евразийской ассоциации университетов. Саммит был посвящен поиску путей сохранения и развития науки, культуры и образования как основных предпосылок создания общества, основанного на знаниях. По результатам совещания была принята Бишкекская декларация, в которой говорится о необходимости укрепления связей между научно-исследовательскими учреждениями и высшими учебными заведениями стран СНГ и Балтии и создания единого научно-образовательного и гуманитарного пространства.

Продолжается активное сотрудничество академии наук с вузами в целях совместной подготовки молодых специалистов, проведения совместных исследований. Ученые академии являются руководителями курсовых и дипломных проектов студентов, выполняемых по тематике исследований институтов, а также научных работ аспирантов и докторантов вузов, принимают участие в работе государственных экзаменационных комиссий. На базе НАН КР функционирует 7 совместных с вузами кафедр.

В 2005 г. 259 сотрудников НАН КР, в том числе 74 доктора и 98 кандидатов наук читали лекции и вели практические занятия в образовательных учреждениях республики. Учеными издано 36 учебников и учебных пособий для вузов и школ республики на кыргызском и русском языках.

Всего в отчетном году на специализированных советах НИУ НАН КР было защищено 15 докторских и 86 кандидатских диссертаций, из которых 5 докторских и 32 кандидатские диссертации защищены сотрудниками академии. Для вузов было подготовлено 10 докторов и 54 кандидата наук.

Подготовка научных кадров в НАН КР ведется через аспирантуру, соискательство и докторантуру. В 2005 году в аспирантуру НАН КР принято 65 человек, в том числе с отрывом от производства – 40, без отрыва от производства 25 человек. На 1 января 2006 года в аспирантуре НАН КР обучались 216 аспирантов, с отрывом от производства – 104, без отрыва от производства 112 человек.

В работе НАН наряду с достижениями имеются и определенные недостатки. Слабо проводится работа по разработке новых наукоемких технологий и производству наукоемкой продукции, которая была бы конкурентоспособной на мировом рынке.

Недостаточна активность наших ученых-обществоведов в разработке новой государственной идеологии, развитии духовности и культуры народа, в решении проблем развития государственного языка. Некоторые руководители научных учреждений еще не до конца осознают, какую роль играет наука в обеспечении стабилизации экономики республики, мало занимаются реализацией научных разработок в виде новых наукоемких технологий, не отказались от иждивенческих настроений, недостаточно активно привлекаются внебюджетные средства в виде международных грантов и хоздоговорных тематик.

**Годичное Общее собрание  
Национальной академии наук КР**

**ПОСТАНОВЛЯЕТ**

1. Утвердить отчет об итогах работы Национальной академии наук Кыргызской Республики за 2005 г. и представить его в Правительство Кыргызской Республики.
2. Считать необходимым проведение комплекса работ по модернизации НАН для содействия реализации стратегических приоритетов государства. Система управления и финансирования научных исследований нуждается в модернизации.
3. Активизировать работу с представителями производства для эффективного использования достижений отечественной науки в повышении темпов роста экономики и благосостояния граждан страны на основе внедрения в производство ресурсосберегающих, экологически чистых наукоемких технологий и материалов, обеспечивающих энергетическую и продовольственную независимость Кыргызстана.
4. Усилить научно-исследовательские работы по приоритетным направлениям.
5. Активизировать взаимодействие с государственными органами для участия в решении общегосударственных проблем.
6. Оказывать консультационную помощь государственным органам власти и управления, министерствам, ведомствам, муниципальным организациям, учреждениям образования, производственным предприятиям.
7. Расширять международные связи НАН КР с целью дальнейшего развития научного сотрудничества с зарубежными организациями и фондами и подготовки высококвалифицированных кадров по актуальным для республики направлениям.
8. Углублять интеграцию академической науки с вузовской и отраслевой наукой, осуществлять меры для поддержки и закрепления молодых ученых в науке.
9. НАН КР активизировать работу по популяризации и пропаганде научных достижений, по решению насущных социально-экономических проблем нашего государства в средствах массовой информации.
10. НАН должна максимально использовать научный потенциал, знания членов академии вне зависимости от того, работают они в институтах НАН, университетах или за рубежом.

Президент НАН КР

*Ж.Ж. Жеенбаев*

Главный ученый секретарь  
Президиума НАН КР

*А.А. Алдашев*

**УЧЕНЫЕ ОБ АКАДЕМИИ**

*Академик НАН КР М.М. Миррахимов*

НАН, возникшая в недрах единого Советского Союза обладавшая огромным научным потенциалом, оправдала себя, являясь важнейшим научным и, можно сказать, научно-культурным Центром суверенной Кыргызской Республики.

НАН представляет собой одно из учреждений, функционирование которого строилось и должно строиться на истинно демократической основе, что подтверждается существованием таких форм организации работы, как функционирование общего собрания, Президиума, бюро отделений и др., на которых обсуждаются важнейшие вопросы развития науки, подготовки высококвалифицированных кадров, проводятся выборы, причем тайным голосованием: президента, вице-президентов, главного ученого секретаря, академиков и член-корр. НАН, директоров академических институтов

Процесс выборов, особенно новых членов академии, не всегда бывает легким, что связано, прежде всего, с использованием административного ресурса управленцами высшего звена, определяемого, видимо, не столько интересами науки, сколько "решением" региональных, национальных, земляческих и иных групп, не имеющих прямого отношения к развитию истинной науки. В такой ситуации надо бы голосующим членам академии проявить принципиальность; защищая интересы, в первую очередь, науки, оптимального развития НАН, экономики и благополучия страны.

Уверен, что нельзя соглашаться, чтобы некоторые НИИ НАН, равно как и принадлежащее им оборудование, передавались вузам. История развития науки в России, в последующем Советском Союзе, естественно и в Кыргызстане, проходила свой оптимальный путь. И она отличалась от той, которая совершалась в некоторых Европейских странах, США, обладающих гигантским финансовым и материальным потенциалом. Коллективное использование уникальных, дорогостоящих приборов, принадлежащих НАН, возможно только на соответствующей базе НИИ, располагающего компетентным кадровым потенциалом.

*Академик НАН КР Д.М. Маматканов*

В республике не создан рынок научных результатов, научные исследования академической науки не ориентированы на нужды национальных производств (за редким исключением), а производственники не воспринимают науку как партнера, способного снизить себестоимость продукции и повысить ее качество. Потемное финансирование ситуацию не изменило, поскольку темы в подавляющем большинстве случаев не учитывают действительные запросы сектора реальной экономики. Государственное финансирование через Комитет по науке и новым технологиям существенного влияния на развитие науки не может оказать, ввиду мизерности выделяемых средств. Государственные министерства и ведомства стремятся решить свои научные проблемы силами отраслевой науки. В этой ситуации, при явно недостаточном бюджетном финансировании научных исследований, существующая система управления академической науки (вертикальная) является наиболее жизнеспособной.

*Академик НАН КР К.-Г. Каракеев*

Социально-экономическое и культурное развитие Кыргызстана непременно испытывало на себе благотворное влияние науки, главным штабом которой является Национальная академия Кыргызской Республики.

Главным итогом деятельности Национальной академии является разработка важных теоретических положений и ценных практических рекомендаций. С академией связаны становление и развитие науки в республике, и важнейшие достижения в различных областях знаний. Она сыграла большую роль в изучении и освоении природных богатств Кыргызстана, развитии экономики, национальной культуры и подготовке высококвалифицированных научных кадров.



Президент АН СССР **М.В. Келдыш** на встречах с учеными нашей Академии говорил:

*«Академия наук Киргизской ССР стала крупным научным центром. Научными учреждениями академии выполнены фундаментальные и прикладные исследования, имеющие большое значение для развития экономики и культуры Киргизии и являющиеся ценным вкладом в развитии советской науки.»*

Президент АН СССР А.П. Александров дважды посетил нашу академию, встречался с учеными, детально ознакомился с деятельностью научных учреждений. Выступая перед учеными, **А.П. Александров** говорил:

*«Ваша Академия — это подлинный центр науки горного края. Институты ведут очень интересные и важные работы, имеющие большое значение не только для вашей, республики, для всей страны в целом, но и для мировой науки.»*

В ноябре 2004 г. было отмечено 50-летие Национальной академии наук. Были подведены итоги деятельности Академии. В своем выступлении выдающийся ученый **Б. Патон** подчеркивал:

*«... несмотря на тяжелейшие условия переходного периода, Национальная академия наук Кыргызской Республики продолжает результативно работать на благо своего народа и государства.»*

Академическая форма организации науки в Кыргызстане оправдала себя. Никто кроме НАН КР не может квалифицированно руководить научными учреждениями. Она способна к самореформированию эволюционным путем. Надо совершенствовать и реорганизовать структуру Академии. Притом реорганизация и структурная перестройка должны проходить путем укрепления позиций НАН КР.

Надо решительно улучшить совместную деятельность Министерства образования и Академии наук. Министерство образования проводит работу по воспроизводству научно-педагогических кадров. Именно в этой области пересекаются, на наш взгляд, взаимные интересы Министерства образования и Академии наук. Подготовка научных и научно-педагогических кадров является главной задачей, на решение которой должна быть направлена деятельность Академии наук и Министерства образования КР.

## НАУЧНАЯ СЕССИЯ

### Техногенные геодинамические процессы в горных регионах

И.Т. АЙТМАТОВ – академик НАН КР

Во второй половине XX столетия на земном шаре резко возросли масштабы техногенного освоения недр. Это не только разработка месторождений полезных ископаемых, а и строительство и эксплуатация крупных транспортных коммуникаций, особенно в горных районах, где наряду со склоновыми зонами размещения дорог большая роль отводится сооружению и эксплуатации протяженных транспортных туннелей. Также значительная часть дорог прокладывается в поймах и прибрежных зонах горных рек в условиях опасных склоновых процессов, осуществляющихся в виде оползней, селевых потоков и снежных лавин.

*Техногенное внедрение деятельности человека в земные недра обуславливает в соответствующих зонах породных массивов нарушение состояния естественного геомеханического равновесия пород, что, в свою очередь, приводит в этих местах к возникновению геодинамических процессов.*

На геодинамическое состояние недр горных регионов оказывают большое влияние также и геотехнические объекты, расположенные на земной поверхности, в частности, глубокие водохранилища и гидротехнические сооружения на горных реках, такие как, например, Токтогульское водохранилище, Курпсайское, Ортокойское, Кировское и др. В целом можно констатировать, что территория горного Кыргызстана, расположенная в зоне активных природных сейсмостектонических процессов, весьма чувствительна к внешним техногенным воздействиям геотехнических объектов (рудников, шахт, карьеров, транспортных коммуникаций, туннелей, гидротехнических сооружений и т.п.).

Экономическое и социальное развитие Кыргызской Республики напрямую очень тесно переплетается с задачами активного освоения и эксплуатации недр страны, а именно, с разработкой месторождений полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией в горах транспортных коммуникаций и гидротехнических сооружений. В этой связи *проблема геодинамического взаимодействия техногенных геотехнических объектов с недрами нашей горной территории является исключительно актуальной научно-технической и фундаментальной научной задачей.*

Объясним некоторые геодинамические термины, которые будут использованы в статье.

*Геодинамические процессы в земной коре — это такие явления, как землетрясения, горные удары, толчки, динамические тектонические нарушения и т.п.*

*Землетрясение — это сотрясение поверхности и недр земли, вызываемое внезапным быстрым смещением части массива горных пород по существующим или вновь образующимся тектоническим разрывам (крупным трещинам в массиве пород).*

Землетрясения и другие геодинамические явления возникают в земной коре в отдельных зонах, где отмечается аномально высокий уровень напряжений. Когда по природным или техногенным причинам в указанных зонах происходит нарушение состояния равновесия напряжений, там возникают землетрясения. Объем среды, где снимается часть накопившихся напряжений и высвобождается некоторая доля накопленной потенциальной энергии деформации, называется очагом землетрясения. Есть еще понятия гипоцентр и эпицентр землетрясения. Для слабых землетрясений понятия очаг и гипоцентр рассматриваются как синонимы. По своим энергетическим показателям землетрясения классифицируются на несколько категорий на основе определения их, так называемой, магнитуды (под которой понимается логарифм отношения максимального смещения земной поверхности в волне данного типа к аналогичной величине для землетрясения, магнитуда которого условно принята равной нулю). Или в мировой практике широко используется шкала Рихтера, основанная на оценке землетрясений по балльности. Максимально известное значение магнитуды землетрясения приближаются к 9,0 баллам.

1. Сильные землетрясения – 6–8 баллов и выше.
2. Средние землетрясения – 3–5 баллов.
3. Слабые землетрясения – до 1,5–2,0 баллов.

В практике сейсмологии широко используется также оценка землетрясений по энергетическому классу (от 6–8 до 12–15)

По глубине размещения в земной коре очаги или гипоцентры землетрясений подразделяются на глубокофокусные (300–500 и более километров), среднефокусные (50–300 км) и мелкофокусные (от 2–3 км до 10–12 км). Большинство землетрясений, порядка 80% от их общего числа, относится к мелкофокусным.

Землетрясения могут иметь не только природные исходные условия возникновения, но также и техногенные причины. Активизация геодинамических явлений под влиянием техногенных факторов особенно сильно проявляется в процессах формирования и возникновения наведенной (техногенной) сейсмичности в результате заполнения крупных водохранилищ. В современной практике считается, что наведенные техногенные землетрясения, как правило, мелкофокусные, т.е. глубина очага землетрясения не превышает 5–6 км, а в отдельных случаях 10–12 км. В истории эксплуатации водохранилищ известны сильные наведенные землетрясения с магнитудой 6,0–6,5 и максимальной интенсивностью 8 баллов. Наведенная сейсмичность наблюдается при отработке нефтяных и газовых месторождений. В частности, к числу таких землетрясений относятся известные Газлийские (1976 и 1984 гг.) и Дагестанское 1973 г. землетрясения.

Для Центральноазиатского региона проблема сооружения гидроэлектростанций и водохранилищ была, является и будет особо актуальной и в экономическом, и в политическом, и в экологическом отношении. Поэтому сооружаемые и эксплуатируемые в горах гидротехнические объекты должны быть во всех отношениях предметом особого государственного внимания, начиная с момента их проектирования и строительства. Допущенные при проектировании и строительстве гидросооружений технические ошибки могут привести к серьезным стихийным бедствиям, среди которых ведущее место занимают наведенные землетрясения, оползни, обвалы и др.

Среди тяжелых случаев наведенной сейсмичности на территории Центральной Азии можно назвать землетрясения в зоне влияния Кайраккумского водохранилища в бывшей Ленинабадской области Таджикистана на р. Сыр-Дарья. В 1985 г. произошло землетрясение с энергетическим классом  $K=15$  и глубиной очага 10 км. Эпицентр землетрясения был расположен в прибрежной зоне водохранилища (рис. 1). Землетрясение вызвало разрушение жилых и производственных зданий в пос. Кайрак-Кум и в г. Ленинабад. До этого в данном же районе в 1973 г. было землетрясение с энергетическим классом  $K=13$  и эпицентром в 10 км от берега водохранилища. 15 июня 1995 г. в районе строительства Рогунской ГЭС (Таджикистан) землетрясение зарегистрировано с интенсивностью 6–7 баллов в эпицентре. Проведенный анализ карты изосейст указанного землетрясения выявил глубину очага, равную 1–3 км, хорошо согласуемую с инструментальными данными.

Среди мелкофокусных землетрясений в пределах Тянь-Шаня в зонах влияния гидротехнических сооружений значительная часть относится к возбужденным, техногенным землетрясениям. Это очень хорошо прослеживается, например, на территории, прилегающей к построенному во второй половине XX в. каскаду гидроэлектростанций на р. Нарын: начиная от Токтогульского гидроузла и до Учкурганской ГЭС. Первой гидроэлектростанцией данного каскада была Учкурганской ГЭС мощностью 180 тыс. квт. Она введена в эксплуатацию в 1962 г. Затем началось строительство уникальной Токтогульской ГЭС мощностью 1200 тыс. квт, введенной в эксплуатацию в 1976 г. Емкость водохранилища 19,5 км<sup>3</sup>. В 1982 г. было завершено строительство Курпсайской ГЭС мощностью 800 тыс. квт; затем, в 90-х годах, ввели в эксплуатацию Ташкумырскую и Шамалдысайскую гидроэлектростанции.

Таким образом, в долине р. Нарын на участке протяженностью 100 км (Токтогул-Учкурган) был создан каскад гидроэлектростанций, который не только обеспечивает электроэнергией и водными ресурсами прилегающие регионы Кыргызстана, Узбекистана и Казахстана, но и обуславливает в зоне Нарына формирование и проявления возбужденной (наведенной) сейсмичности. Для сравнительного анализа сейсмических ситуаций в разное время нами выделена вдоль р. Нарын в отмеченном стокилометровом интервале зона шириной 30 км (рис. 2).

Если сопоставить данные по распределению эпицентров землетрясений в указанной зоне по годам, то совершенно однозначно прослеживается влияние возведенных сооружений (водохранилищ) на существенную активизацию землетрясений в пределах рассматриваемой территории. Представленная на

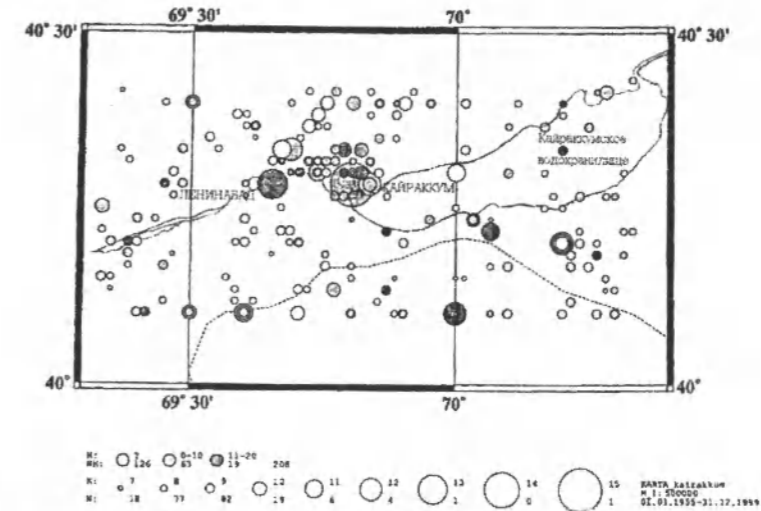


Рис. 1. Эпицентры землетрясений вблизи Кайрак-Кумского водохранилища.

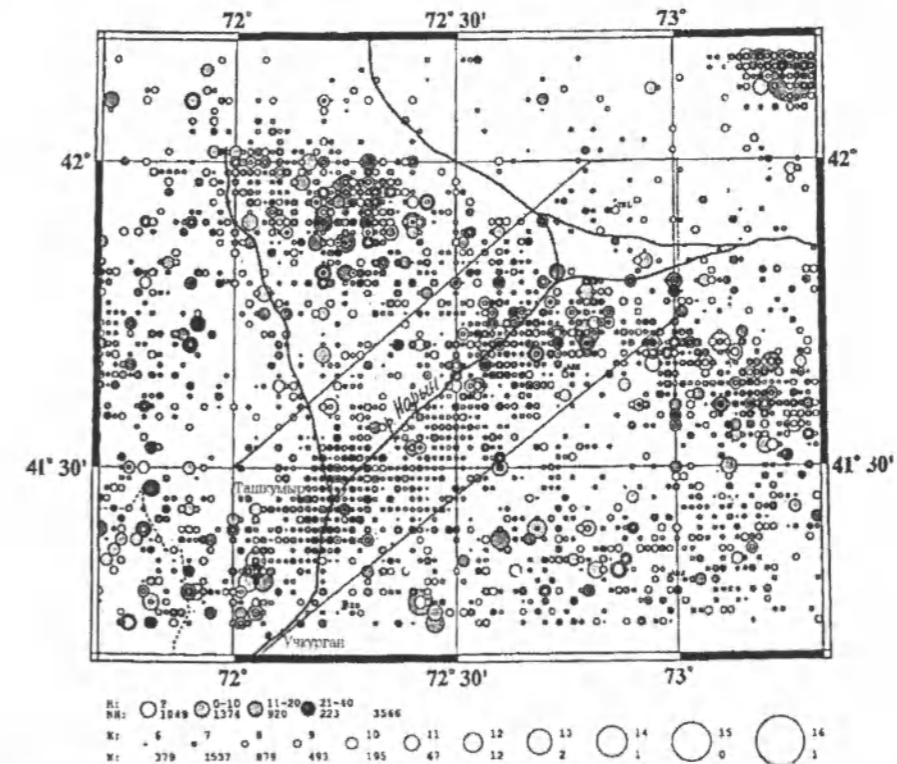


Рис. 2. Эпицентры землетрясений в рассматриваемой зоне р. Нарын (Токтогул-Учкурган).

рис. 1–2 сейсмическая информация – карта эпицентров землетрясений в рассматриваемом районе получена нами в Институте сейсмологии НАН Кыргызской Республики. Если данную сейсмоинформацию разбить по годам (десятилетиям), начиная с середины XX в., т.е. с периода, предшествующего началу строительства каскада ГЭС на р. Нарын, то результаты выглядят следующим образом (табл. 1 и 2).

Распределение количества землетрясений по годам вдоль р. Нарын в интервале от Токтогульской до Учкурганской ГЭС

Энергетические классы "К" землетрясений	1955–1965 г.	1965–1975 г.	1975–1985 г.	1985–2000 г.
6–8	15	219	632	365
9–10	50	56	47	69
11–13	4	7	8	6
Всего	69	282	687	440

Таблица 1

Распределение по годам количества землетрясений по глубине их очагов

Глубина очагов, км	1955–1965 г.	1965–1975 г.	1975–1985 г.	1985–2000 г.
?	24	84	249	103
0–10	23	109	200	208
11–20	15	69	179	103
21–40	7	20	59	26
Всего	69	282	687	440

Таблица 2

Количество мелкофокусных землетрясений (0–10 км) по отношению к общему числу землетрясений на рассматриваемой территории по годам составляет 65–70%, включая период 1955–1965 гг.

Из табл. 1 и 2 видно, что в период строительства и введения в эксплуатацию (1965–1975 гг.) Токтогульской гидроузла резко возросло (почти в 15 раз) число землетрясений с энергетическим классом  $K = 6-8$ . Последующая эксплуатация ГЭС и водохранилища в очередном десятилетии (1975–1985 гг.) еще в большей степени обусловила рост сейсмической активности рассматриваемой территории. В этот период количество землетрясений с энергетическим классом  $K = 6-8$  возросло по сравнению с 1955–1965 гг. в 42 раза. Землетрясения с энергетическим классом  $K = 9-10$  и более в количественном отношении существенных изменений не претерпели. В то же время число землетрясений с энергетическим классом 11–13 возросло в два раза, хотя в целом за рассматриваемый период общее их число невелико. По глубине очагов количественные изменения числа землетрясений существенно возросли на этапе строительства и особенно на этапе эксплуатации гидросооружений (см. табл. 2). В период с 1975 по 1985 гг. число землетрясений по сравнению с периодом 1955–1965 гг. на всех глубинах возросло практически в 10 раз, в том числе и в интервале 21–40 км.

Как видно из табл. 1 и 2, наибольшее число землетрясений, начиная с периода строительства Токтогульской ГЭС, связано с глубиной до 10–20 км. При этом существенно преобладают землетрясения с энергетическим классом  $K = 6-8$ ; количество последних по отношению к общему числу землетрясений в соответствующие временные периоды составляют 80–90%. Здесь четко проявляется известная закономерность: землетрясения встречаются на некоторой территории тем чаще, чем меньше их величины.

С одной стороны, значительное учащение мелкофокусных и слабых землетрясений существенно снижает на рассматриваемой территории вероятность возникновения и проявления сильных землетрясений, т.е. за счет частичной разгрузки напряжений снимается высокая напряженность верхней части земной коры в этих местах. Однако такая ситуация при определенных геомеханических условиях формирует другой вид опасных природных явлений – возможность крупномасштабных массовых оползней и обвалов в тех местах, где раньше их не было.

В качестве примера можно назвать крупный оползень, произошедший на участке строительства Камбаратинской ГЭС в 1994 г. в 10–15 км от Токтогульской ГЭС (выше по течению р. Нарын). Из зарубежных случаев широко известна оползневая катастрофа с водохранилищем на р. Вайонт (Альпы, Северная Италия, 1963 г.).

Следует отметить, что регион, расположенный на юго-западе от Таласо-Ферганского разлома (Джалал-Абадская и Ошская области), характеризуется высоким уровнем проявления слабых мелкофокусных землетрясений и соответственно высокой активизацией оползневых склоновых явлений. Северные и северо-восточные районы Тянь-Шаня, наоборот, характеризуются более сильными и более редкими землетрясениями. Оползневые явления в этих районах наблюдаются лишь при особо сильных землетрясении-

ях. В целом же в оползневом отношении северные районы Кыргызстана являются существенно более безопасными, чем южные.

Очевидно, по мере снижения уровня напряженности горных пород за счет массовых слабых мелкофокусных землетрясений очаги сильных землетрясений будут срабатывать в более глубоких горизонтах земной коры рассматриваемого региона Тянь-Шаня (ниже 20–25 км). В частности, можно допустить, что Суусамырское землетрясение в августе 1992 г. было возбужденным под воздействием Токтогульского водохранилища. Эпицентр Суусамырского 8-балльного землетрясения, как известно, расположен на расстоянии 30 км от водохранилища. При этом сильные землетрясения, типа Суусамырского, оказывают в свою очередь большое негативное воздействие на устойчивость и деформационные процессы горных склонов вблизи водохранилища.

Как показали инструментальные данные специальных деформометрических станций, разработанных и размещенных еще в начале 70-х годов Институтом физики и механики горных пород в выработках горных склонов в створе плотины Токтогульской ГЭС, в 1992 г. наблюдался большой скачок вертикальных деформаций вдоль крупных крутопадающих трещин склона перед и во время Суусамырского землетрясения (рис. 3). В районе плотины интенсивность землетрясения составляла 7 баллов. В результате данного землетрясения по крутопадающим трещинам горных склонов в створе плотины произошли микросмещения величиной 0,5–0,6 мм. Естественно, в таких условиях снижается устойчивость горных склонов перед землетрясением и во время сейсмического толчка.

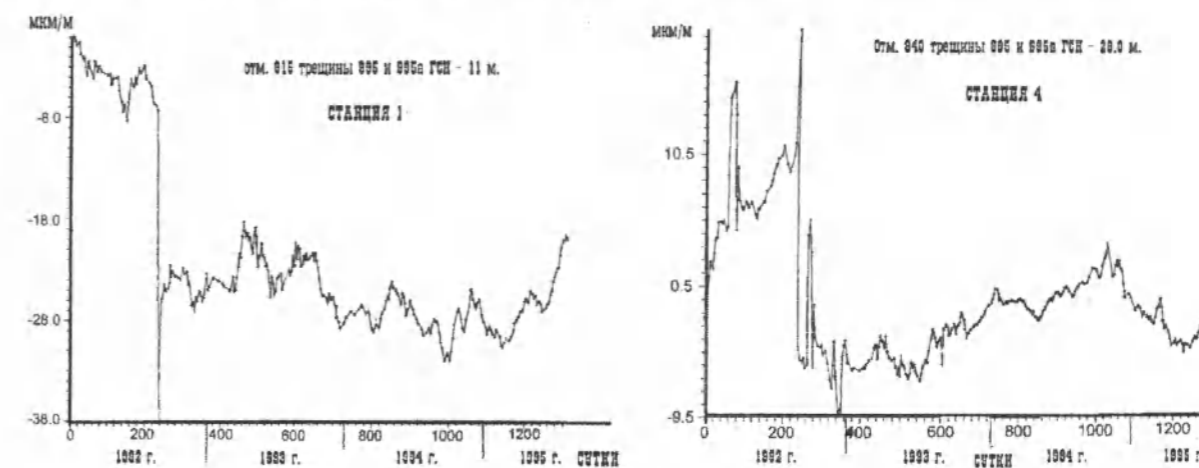


Рис. 3. Инструментальные данные по годам (1992–1995 гг.) специальных деформометрических станций в створе плотины Токтогульской ГЭС.

В результате сильных землетрясений горные склоны подвергаются не только сейсмическим воздействиям, но и претерпевают значительные деформации, особенно вдоль крупных трещин в породных массивах. В этой связи для оценки и прогноза изменений геомеханической устойчивости горных склонов вблизи водохранилищ необходимо систематически проводить специальные региональные исследования путем геофизического зондирования прилегающих территорий. Эта важная актуальная задача требует выработки своей специальной геофизической методологии в тесном комплексе с геомеханическими методами, чтобы выявить закономерности пространственного и временного изменения геомеханической устойчивости горных склонов вблизи всех глубоких водохранилищ.

Гидротехнические сооружения являются инженерными объектами и, как правило, долгосрочного функционирования (десятки и сотни лет), поэтому в сейсмоактивных районах горные склоны, прилегающие к водохранилищам, должны быть объектами систематического изучения и контроля в отношении процессов их деформирования и оценки степени их устойчивости. Должен быть своего рода долгосрочный мониторинг горных склонов в зонах влияния гидросооружений. При этом очень важно осуществить заблаговременную оценку устойчивости горных склонов в районах намечаемого или проектируемого строительства будущих гидротехнических сооружений. Для нашей республики в настоящее время

необходимо провести исследования и дать оценку устойчивости склонов в районе намечаемого строительства крупного гидротехнического объекта – Камбаратинской ГЭС-2, особенно, если создание плотины данной ГЭС будет осуществлено мощным взрывонабросным методом. По этой причине еще до начала разработки проекта сооружения плотины и осуществления ее строительства в обязательном порядке должны быть проведены обстоятельные научно-исследовательские работы по оценке и прогнозу устойчивости склонов в ближайших зонах.

Данная проблема должна быть в поле зрения не только со стороны соответствующих госструктур и частных специализированных компаний, но и под контролем правительства, поскольку возможный вариант возведения данной плотины, рассматриваемый российскими проектировщиками, может оказаться взрывонабросным. По данному вопросу в 2005 г. Институт физики и механики горных пород направил специальное письмо в адрес руководства ОАО «Электрические станции» с предложением предусмотреть заблаговременные крупные научно-исследовательские работы по оценке и прогнозу устойчивости горных склонов в районе будущего строительства.

**Горные удары.** Во многих странах одной из актуальных геодинамических проблем освоения недр на современном этапе развития горного производства продолжает оставаться проблема прогноза и предотвращения горных ударов. В горнорудной практике разных стран они начали заметно проявляться еще в XVII–XIX вв. и с тех пор, особенно с середины XX в., эта проблема была и пребывает в центре внимания ученых-горняков. В своей крупной известной монографии «Горные удары», выпущенной полвека тому назад (в 1954 г.), профессор С.Г. Авершин, академик АН Кирг. ССР (1961–1972 гг.) писал: «По поводу механизма горных ударов высказано много предположений и гипотез, однако к настоящему времени нельзя сказать, что мы располагаем достаточно обоснованными, правильными представлениями о природе этого явления. Явления, связанные с напряженным состоянием горных пород, остаются мало изученными. Среди этих явлений горные удары относятся к наименее исследованным, несмотря на полувековую историю их изучения». Но и сегодня, спустя пятьдесят лет как было изложено данное мнение, к сожалению, не можем сказать, что проблемы горных ударов уже полностью решены. Данная проблема освоения недр и в научном, и в практическом плане остается актуальной, требующей дальнейшего углубления соответствующих научных исследований. В горной практике и сегодня на многих рудниках и шахтах в разных регионах земного шара нередко возникают горные удары с различными энергетическими параметрами и соответствующими материальными потерями, а в отдельных случаях и с человеческими жертвами.

*Горный удар – это грозное природно-техногенное явление внезапного самопроизвольного взрывоподобного (динамического) хрупкого бурного разрушения массива пород вблизи горной выработки или внутри массива с мощным звуковым эффектом и сильным сейсмическим сотрясением.* Динамическое самопроизвольное разрушение породы внутри массива, расположенного на некотором расстоянии от зоны горных работ, именуется *толчком* и относится к геодинамическим явлениям, которые могут иметь как техногенное, так и природное происхождение.

К геодинамическим техногенным процессам относятся также такие проявления, как микроудары и «стреляния» горных пород, а также процессы заколообразования. При *микроударе* происходит хрупкое самопроизвольное разрушение породы с выбросом в горные выработки до 2 м<sup>3</sup> без нарушения технологического процесса. Сопровождается звуком, сотрясением массива и образованием пыли.

*Толчок* – это хрупкое разрушение породы внутри массива без выброса породы в выработку. Сопровождается звуком, сотрясением массива и образованием пыли.

*Стреляние* – это резкое отскакивание от подземного обнажения породного массива линзовидных и с острыми краями пластин горной породы различных размеров. Зачастую по размерам это небольшие частицы, динамично самопроизвольно отлетающие с большой скоростью от породного обнажения в горной выработке.

*Горный удар вызывается высокими концентрациями напряжений в отдельных зонах массива пород.* Порода в местах высокой концентрации напряжений часто находится в состоянии весьма неустойчивого геомеханического равновесия, и небольшое нарушение этого состояния может спровоцировать горный удар. Такой причиной могут быть обычные взрывные работы, даже осуществляемые на значительном расстоянии, а также температурные факторы и блоковые подвижки в массиве пород.

В целом горные удары по своим энергетическим масштабам и объему разрушения массивов пород могут быть самыми различными. В частности, начиная с микроудара (при выбросе в горную выработку до 1,5–2 м<sup>3</sup> породы) и до крупнейших динамических разрушительных процессов, охватывающих огромные

территории выработанных частей месторождений. В частности, в бывшей Германской Демократической Республике на калийном руднике им. Эрнста Тельмана, на месторождении Верра (ГДР в 1958 г.) произошел мощнейший горный удар, сейсмический эффект которого в эпицентре составил порядка 6–7 баллов и был зафиксирован сейсмостанциями Турции и других соседних стран, а 13 марта 1989 г. на данном месторождении горный удар разрушил горные выработки на площади 6 км<sup>2</sup>. На руднике Солвей (США) в 1995 г. разрушения произошли на площади 2 км<sup>2</sup>. Иначе говоря, горный удар – это своего рода природная модель или аналог землетрясения, но с меньшими энергетическими и пространственными масштабами.

Влияние горных работ на процессы возникновения горных ударов и других геодинамических явлений сказывается не только в зонах разработки месторождений, но и выходит далеко за пределы осваиваемых рудных полей, распространяясь на расстояния, измеряемые десятками и сотнями километров. Под влиянием горных работ на указанных расстояниях в отдельных зонах возникают землетрясения. Так, в районах, для которых не характерны природные землетрясения (как, например, районы Урала), в условиях активного освоения недр активизировались сейсмические события. Причем очаги (эпицентры) этих землетрясений находятся на значительном расстоянии от мест разработки месторождений. То же самое наблюдается и на территории Кольского полуострова, расположенного на северо-западе России и являющего частью стабильного Балтийского щита. Здесь, начиная с 30-х годов прошлого века, получила мощное развитие горнодобывающая промышленность. Щит в данном случае означает геолого-структурный термин, характеризующий крупную устойчивую, стабильную, спокойную геологическую территорию без природных землетрясений, сложенную крепкими горными породами типа гранитов и других интрузивов, а также метаморфизованными кристаллическими породами, т.е. породами, образующимися под влиянием физико-химических процессов в недрах. Тектоническая стабильность щитовых структур связана с ее историческим пространственным положением в общей планетарной системе земли.

Первые горные удары в Средней Азии при разработке месторождений полезных ископаемых начали проявляться на угольных шахтах в Сулюкте (Кыргызстан) и в соседних угольных шахтах Шураба (Таджикистан) в 50–60-х годах прошлого века. Проблемами горных ударов на угольных месторождениях СССР, в том числе в Кыргызстане, с самого начала занимались отдельные отраслевые институты Минуглепрома СССР. Головным институтом по горным ударам был институт ВНИМИ – Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела (Ленинград). Именно этот институт в те годы и занимался горными ударами и в Сулюкте, и в Шурабе, а также на шахтах Кизеловского угольного бассейна (Урал) и в Кузбассе.

На рудных месторождениях Советского Союза горные удары стали отмечаться лишь с 70-х годов. До этого на рудниках СССР зарегистрированы лишь отдельные единичные случаи небольших горных ударов. Уже в первой половине 70-х годов на рудниках СССР наблюдалось более 30 значительных горных ударов, а в 1975 г. число их достигло 72 случаев. Естественно, это означало, что многие рудники Советского Союза именно в то время начали входить в удароопасные условия разработки рудных месторождений. Как и в других регионах СССР, в Кыргызстане также именно тогда начали проявляться первые горные удары на рудниках. В частности, самый первый горный удар в нашей республике на рудном месторождении проявился в 1969 г. на Кадамджайском сурьмяном руднике. Данный горный удар произошел в одиночной выработке – в полевом откаточном штреке на глубине 250 м. Из борта указанного штрека на протяжении 18 м при горном ударе с мощным звуковым эффектом было выброшено около 25 м<sup>3</sup> раздробленной породы (крепкая джаспероидная брекчия). Вследствие этого вдоль борта штрека образовалась протяженная выемка глубиной 0,6–0,8 м с приблизительно треугольной формой поперечного сечения. Горный удар произошел в рабочую смену, когда горные работы (проходческие и очистные) велись уже на значительном расстоянии от места удара. При этом было отмечено, что в момент удара взрывные работы на руднике не производились. Последующее обследование состояния выработок на руднике показало, что на месторождении в зоне горного удара наблюдалось небольшое сдвигание породных блоков по наклонной тектонической трещине. Величина смещения, зафиксированная в штреке, составила 3–5 см.

В октябре 1971 г. на этом же руднике, но уже на глубине 270 м произошел второй горный удар. Из боковой части кровли очистной камеры во время выполнения в ней горных работ в результате горного удара было выброшено около 10 т породы. По шкале оценки силы горных ударов, предложенной академиком С.Г. Авершиным, эти горные удары были отнесены к средним (вес обрушенных пород 5–10 т). В связи с нарастанием числа горных ударов на рудниках Советского Союза в 1973 г. по инициативе Госгортехнадзора СССР и Всесоюзного института ВНИМИ (Ленинград) было выдвинуто предложение –

осуществить исследования по оценке и прогнозу удароопасности рудных месторождений Советского Союза. По согласованию с горнорудными министерствами СССР и специализированными научными учреждениями были определены и утверждены Госкомитетом СССР по науке и технике основные направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке методов и средств прогнозирования и предотвращению горных ударов при подземной разработке рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых на 1976–1980 гг. и на период 1981–1985 гг.

Для выполнения этих исследований согласно принятому решению Госгортехнадзора СССР были привлечены 23 научно-исследовательские организации СССР, в том числе и Институт физики и механики горных пород (ИФимГП) АН Кирг.ССР. При этом перед ИФимГП была поставлена задача – осуществить исследования и дать оценку удароопасности по рудникам министерств цветной металлургии и Среднего машиностроения СССР на территории Средней Азии, Казахстана и Кавказа. Минсредмаш СССР осуществлял разработку урановых месторождений.

Институту физики и механики горных пород охватить соответствующими исследованиями все рудники такой огромной территории было нереально, пришлось отказаться от проведения соответствующих работ на Кавказе и в северных районах Казахстана. Но и принятая нами территория включала около двух десятков потенциально удароопасных рудников и месторождений, расположенных в районах Кыргызстана, Казахстана, Таджикистана и Узбекистана. Для организации и проведения данных исследований в институте был создан Отдел горных ударов. Для выполнения натурных геомеханических исследований на удароопасных рудниках и месторождениях в составе Отдела была сформирована специальная лаборатория, которую возглавил видный ученый и опытный производственник, канд. техн. наук К.Д. Вловин.

Уже с самого начала исследований перед нами возникли две главные научные задачи. Во-первых, в соответствии с геомеханическими представлениями тех времен требовалось оценить в первую очередь степень удароопасности рудников, достигших в регионе самых больших глубин (700–850 м) и, во-вторых, выявить причины возникновения горных ударов и микроударов на малых глубинах (100–200 м), зарегистрированных на руднике Восточный Коунрад (Казахстан) и месторождении Учкошкон (Кыргызстан) и обосновать методы их предотвращения при освоении нижних горизонтов. В связи с данными задачами соответствующие исследования были поставлены как на глубоких рудниках (Куру-Сай, Кан-Сай, Сумсар, Адрасман, Аксуек, Текели), так и на неглубоких (Восточный и Северный Коунрад, Турнаглы, Учкошкон), а также на рудниках средней глубины 250–550 м (Кадамджай, Янгиабад, Ингичке). Наряду с этим соответствующие работы нами были проведены также на Северном и Южном Урале.

На основе осуществленных измерений напряжений в горных породах на верхних и нижних горизонтах глубоких рудников во многих случаях был установлен периодический, относительно монотонный характер пространственной изменчивости полей естественных напряжений (рис. 4).

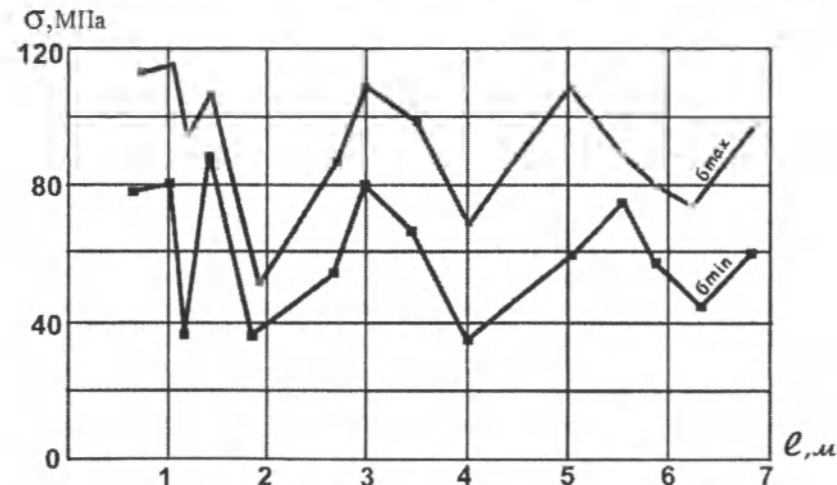


Рис. 4. Характер изменения главных нормальных напряжений вдоль горизонтальной скважины в однородном массиве пироксен-гранатовых скарнов на глубине 70 м (полиметаллическое месторождение Турнаглы, Куру-Сай–Туранглинское рудное поле, Кураминский хребет, Таджикистан).

Кроме того, в отдельных местах и точках массивов были также обнаружены аномально высокие значения сжимающих, а также растягивающих горизонтальных напряжений, которые превышали средние значения горизонтальных напряжений на соответствующих глубинах в 4–4,5 раза (рис. 5–6).

Вертикальная составляющая естественного поля напряжений в основном соответствовала напряжению, рассчитанному по весу налегающих пород. На указанных выше глубоких и средней глубины рудниках Средней Азии наблюдались единичные случаи проявления собственно горных ударов, отмечались также микроудары, шелушения, “стреляния” и активные заколообразования на глубинах 600–800 м.

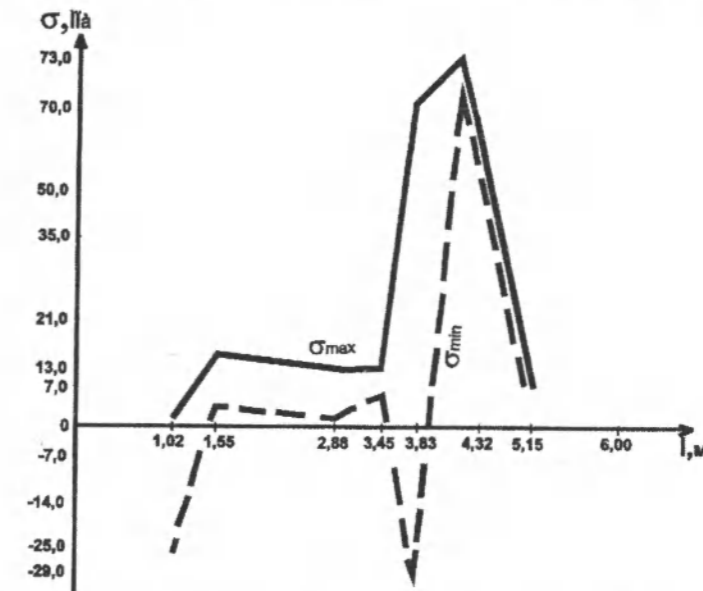


Рис. 5. Скачкообразное пространственное изменение главных нормальных напряжений в пироксен-гранатовых скарнах на глубине 680 м (по результатам измерения напряжений методом разгрузки вне зоны влияния очистных работ) (рудник Куру-Сай, Куру-Сай–Туранглинское рудное поле, Юго-Западный Тянь-Шань, Кураминский хребет, Таджикистан).

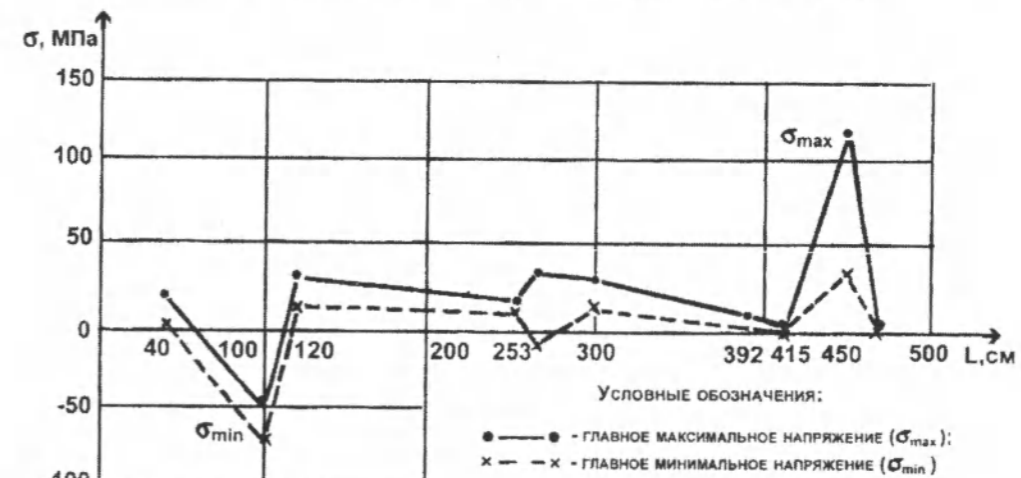


Рис. 6. Пространственный характер изменения значений главных нормальных напряжений вдоль горизонтальной скважины в массиве плотных известняков на глубине 250 м (Кадамджай, Кыргызстан).

В отличие от глубоких рудников Средней Азии на руднике Восточный Коунрад (Казахстан, Прибалхашье), на котором фиксировались динамические проявления горного давления уже с глубины 50 м от дневной поверхности, средняя величина вертикальной компоненты общего поля напряжений на горизонте 220 м превосходила гравитационную величину данного напряжения в 1,4 раза, а в отдельных точках – в 2,0–2,5 раза. Средняя величина горизонтальной составляющей была выше вертикальной (гравитационной) во вмещающих породах (гранитах) в 4 раза, а в отдельных точках  $\sigma_{max}$  превосходила  $\gamma H$  в 6–7 раз (рис. 7).



Рис. 7. Результаты измерения напряжений методом разгрузки по горизонтальной скважине на месторождении Восточный Коунрад на глубине 220 м (Центральный Казахстан) [3].

В трудах ученых-геомехаников СССР и зарубежных стран превышение в массивах горных пород значений горизонтальных напряжений над вертикальными с самого начала инструментального выявления данного геомеханического явления объяснялось и до сих пор объясняется как следствие современных тектонических процессов в массивах пород, протекающих в результате горизонтальных перемещений и взаимодействий литосферных плит. По этой причине фиксируемые при измерениях высокие горизонтальные напряжения в горных породах в современной геомеханике и тектонофизике именуется как тектонические напряжения, а горные удары, возникающие под действием указанных напряжений, – горнотектоническими. Однако результаты наших исследований напряженного состояния горных пород в тектонически активных горных районах Средней Азии и в тектонически спокойных, стабильных структурах Казахского щита свидетельствуют о том, что высокие горизонтальные напряжения, особенно характерные для массивов неглубоких, верхних горизонтов земной коры ( $H = 100\text{--}200$  м) – это не только тектонические напряжения. Для структур стабильных щитов и верхних горизонтов горных районов в преобладающей степени это напряжения остаточного типа. Именно для полей напряжений остаточного типа характерна существенная пространственная неоднородность и наличие в отдельных местах массивов зон с аномально высокой концентрацией этих напряжений, которые и являются потенциальными очагами горных ударов и техногенных землетрясений. Именно для остаточных напряжений характерна высокая локальная концентрация напряжений в отдельных местах.

Термин *остаточные напряжения* вошел в терминологию механики горных пород из теоретических положений механики деформируемого твердого тела. Согласно основным положениям механики деформируемого твердого тела под действием внешних силовых нагрузок в теле возникают напряжения, которые могут формировать в твердом теле разные деформации – упругие, упругопластические, пластические, а также обуславливать разрушение тела. Если под действием внешних сил в теле возникают упру-

гие деформации, то после снятия указанных сил автоматически, как известно, снимаются и упругие деформации и, соответственно, в теле также не сохраняются возникшие при силовом нагружении напряжения. Но если твердое тело под действием внешних сил претерпело упругопластические деформации, то после снятия внешней нагрузки в теле сохраняется часть возникших деформаций. Обычно считается, что сохранившиеся в теле после снятия нагрузки деформации – это пластические. Но в действительности, наряду с этим, в определенных случаях в отдельных зонах и точках тела сохраняются вместе с пластическими и деформации упругости, которые остаются в теле и после снятия внешней нагрузки. Комплекс сохраняющихся в теле напряжений и после снятия внешней нагрузки в механике деформируемого твердого тела именуется остаточным. Остаточные напряжения в физических телах возникают и сохраняются при разных генетических условиях. В горных породах возникновение остаточных напряжений непосредственно связано с генезисом самих пород и последующими процессами их эволюции. В геологии по своему генезису (происхождению) горные породы подразделяются на три вида: осадочные, магматические и метаморфические. Образование магматических пород связано, как известно, с охлаждением и затвердеванием магмы. Магмы, затвердевшие в глубине, внутри земной коры и претерпевшие кристаллизацию, формируют интрузивные горные породы (граниты, диориты, сиениты и др.). Магмы, излившиеся на поверхность земли в результате последующего охлаждения и обретения твердого состояния, образуют эффузивные породы: диабазы, базальты, андезиты и др. В общем случае процесс превращения магмы в твердые горные породы при изменяющихся во времени и пространстве термодинамических ситуациях обуславливает формирование в твердеющем массиве пространственно неоднородных полей остаточных напряжений. Ярким примером степени неоднородности пространственного распределения полей остаточных напряжений могут служить результаты измерения остаточных напряжений в поперечном сечении столбчатой отдельности базальтовой колонны\*, полученные известным австралийским ученым-геомехаником Х.Боком [7] (рис. 8).

В целом исследованный породный блок однороден и практически изотропен. После своего образования данная порода, находясь непосредственно на земной поверхности, не подвергалась воздействию новых физических полей (тектонических, температурных и т.п.), способных внести существенные изменения в его напряженно-деформированное состояние. Поэтому, если в рассматриваемом блоке есть значительные напряжения, то они, как напряжения остаточного типа, связаны только с генезисом породы и сохранились в данной породе в течение двух десятков миллионов лет. Выполненные исследования показали наличие весьма значительных остаточных напряжений в поперечном сечении базальтового столба и незначительные в его осевой части. Главные остаточные напряжения, измеренные в поперечном сечении данной отдельности, изменяются от 12,6 МПа (растяжение) до 15,5 МПа (сжатие). Есть, однако, среди измеренных напряжений одно экстремальное значение, равное 30,6 МПа. Подобный уровень напряжений характерен для глубины 600 м в крепких породах (Куру-Сай).

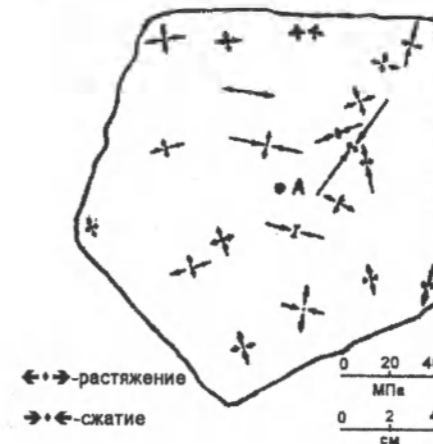


Рис. 8. Распределение остаточных напряжений в поперечном сечении базальтовой колонны (Австралия).

\* Базальт – крепкая горная порода. На стадии затвердевания лавы порода разделяется на столбы, имеющие в поперечном сечении почти правильную многоугольную форму.

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что остаточные напряжения могут существовать в естественно ограниченных блоках, даже если они были отделены от общего массива в геологически отдаленные времена. Характерной особенностью условий пространственного распределения напряжений в пределах небольшой площадки поперечного сечения базальтового столба со средним диаметром всего в 18 см является значительное отличие значений главных напряжений в точках, близко расположенных друг от друга (всего несколько сантиметров). В поперечном сечении данной колонны и растягивающие, и сжимающие напряжения встречаются с одинаковой частотой, и они приблизительно взаимно уравновешивают друг друга.

Подобные условия неоднородности распределения напряжений наблюдаются также и в породах, испытывавших в прошлые геологические эпохи упругопластические деформации под действием тектонических сил. М.Фридман (США) исследовал остаточные напряжения методом частичной разгрузки и методом дифракции рентгеновских лучей. Были получены достаточно близко совпадающие результаты по данным методам. Ориентация остаточных напряжений оказалась хорошо согласующейся с элементами структуры массива, из которого были взяты соответствующие породные блоки.

Как видим, характерные особенности существенной пространственной неоднородности полей остаточных напряжений проявляются на самых различных масштабных уровнях: и в масштабах небольших породных блоков, размеры которых измеряются первыми десятками сантиметров, и в масштабах измерительных скважин протяженностью 7–10 м, и в масштабах участков месторождений и рудных полей, а также в масштабах крупных массивов одной и той же породы магматического и метаморфического генезиса.

В частности, например, в массиве пород Талнахско-Октябрьского месторождения на Таймыре, на глубине до 500 м исходное поле напряжений близко к гидростатическому, т.е. горизонтальные напряжения  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  по своим значениям близки к вертикальному  $\sigma_z = \gamma H$ . Но уже на глубинах 850–900 м в массиве пород были зафиксированы большие горизонтальные напряжения, которые по своей величине в  $1,5 \div 2,0$  раза превосходили вертикальную составляющую, образуемую весом налегающей толщи пород. Именно в этих условиях получили начальное и активное развитие горные удары на шахте № 1 рудника "Октябрьский".

При переходе горных работ на глубины 1000–1150 м было установлено, что здесь величины естественных горизонтальных напряжений значительно снизились, но в то же время существенно возросли значения вертикальных напряжений. В отдельных зонах значения измеренных вертикальных напряжений превосходили чисто гравитационные их величины в  $1,2 \div 1,8$  раза. На месторождении повышенные величины вертикальных напряжений в исходном поле приурочены в основном к тектоническим нарушениям. Аномалии повышенных значений горизонтальных напряжений отмечаются в отдельных широких тектонических блоках. В то же время в местах, где рудный массив включает в себя частые прослои слабых пород (ксенолитов), значения горизонтальных и вертикальных напряжений исходного поля снижаются и достигают значений, равных  $\gamma H$ . В масштабах рудного поля аналогичный характер пространственной изменчивости напряженного состояния горных пород и соответствующих динамических явлений в массиве может быть обусловлен главным образом пространственным изменением полей остаточных напряжений.

Нечто подобное по условиям проявления горных ударов на разных глубинах на рудниках других географических и геолого-тектонических регионов свидетельствуют также данные о пространственном распределении зон горных ударов по глубине в пределах одного и того же месторождения или рудного поля. Так, например, нередко встречаются случаи, когда интенсивность горных ударов вначале нарастает с глубиной горных работ, а по достижении рудником некоторой глубины количество горных ударов снижается и они могут даже прекратиться. Это, в частности, видно по данным, приведенным на рис. 9 (Альпы, Австрия).

Как видим, и на указанных рудниках с ростом глубин разработки месторождений только до некоторых горизонтов шло нарастание активизации горных ударов (до глубины 500–600 м), а затем с глубиной численность горных ударов сокращалась и на глубине 1000 м они исчезли. Эти пространственные условия распределения мест проявления горных ударов свидетельствуют о соответствующем пространственно неоднородном и изменчивом напряженном состоянии массивов горных пород.

Представляется интересной напряженная ситуация в массивах одних и тех же пород магматического происхождения, например, в масштабах крупного гранитного Коунрадского массива Казахского щита. Если для гранитов на руднике Восточный Коунрад характерны высокие напряжения и с глубины

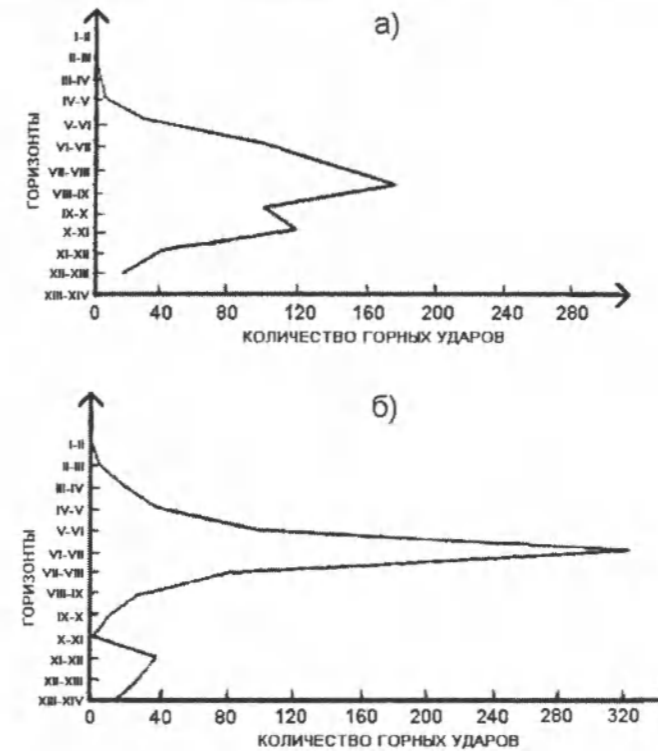


Рис 9. Распределение горных ударов по глубине ( $h \approx 1000$  м): а – на руднике Кройт (1900–1956 гг.); б – на руднике Бляйберг (1925–1956 гг.) [E. Tschernig, 1957].

190–200 м начали активно проявляться горные удары, то на соседнем месторождении "Северный Коунрад", расположенном в 3–4 км также в пределах Коунрадского гранитного массива, при горных работах на аналогичных глубинах активные динамические проявления горного давления почти не наблюдались.

Разработанная и внедренная в 1988 г. Институтом физики и механики горных пород "Инструкция по определению параметров камерных систем при отработке штокверковых зон Северо-Коунрадского месторождения", одобренная и использованная Производственным объединением "Балхашмедь", получила эффективное внедрение с обеспечением снижения потерь руды в целиках и повышением геомеханической безопасности отработки месторождения на глубинах 220–290 м и ниже (разработчиками данной Инструкции от ИФМиМП были: И.Т. Айтматов, К.Ч. Кожогулов, К.Б. Таштаналиев).

На указанном руднике измерения напряжений не осуществлялись, но при разработке методов определения и расчета параметров использованных камерных систем разработки для месторождения Северный Коунрад в качестве исходных условий естественного напряженного состояния массива были использованы данные, полученные в гранитах Восточного Коунрада. Естественно, данные, полученные в местах замера напряжений, относились к участкам, где горных ударов не было, т.е. к местам, где можно было безопасно работать и проводить соответствующие экспериментальные исследования. Конечно, в тех зонах рудника Восточный Коунрад, где непосредственно фиксировались горные удары, напряжения были значительно более высокими, чем те, которые нам удалось замерить. Но именно эти, полученные по замерам, напряжения оказались для Северного Коунрада весьма подходящими для введения их в расчет и определения устойчивых параметров систем разработки на таких же глубинах, как и на Восточном Коунраде. Иначе говоря, два соседних, близко расположенных однородных гранитных участка Коунрадского массива, имеющих одни и те же петрогенетические и тектонические условия происхождения, оказались в определенной степени в различных условиях естественного напряженного состояния, что и характерно для пространственного распределения именно для полей остаточных напряжений.

В те годы с целью инструментального изучения остаточных напряжений в гранитах Восточного Коунрада и выявления роли этих напряжений в развитии динамических форм проявления горного давления перед лабораторией "Физико-механические свойства горных пород" (зав. К.Т. Тажибаев) была поставле-

на задача: исследовать процессы и характер деформирования и разрушения пород при наличии в них остаточных напряжений. Эти исследования дали новый крупный научный результат в виде признанного научного открытия о скачкообразном освобождении остаточных напряжений в горных породах.

Подтверждением основных причин и пространственных условий формирования в породных массивах неоднородных полей напряжений и их связи с напряжениями остаточного типа могут служить результаты физического моделирования данного явления на образцах из оптически активного материала путём полимеризации и отверждения эпоксидной смолы ЭД-6. Она является одним из наиболее широко используемых материалов для изготовления физических моделей, предназначенных для изучения методом фотоупругости напряжений, возникающих в твёрдых телах под действием соответствующих нагрузок. Процесс полимеризации смолы ЭД-6 протекает при определённых условиях регулирования температурного режима и сроках протекания процедуры отверждения на основе взаимодействия смолы с вводимым в её состав малеиновым или фталевым ангидридом.

В наших работах (И.Т. Айтматов, К.Т. Тажибаев, Г.О. Казакбаева) качественно моделировались остаточные напряжения, которые формируются в физически однородном твёрдом теле на стадии образования материала этого тела в результате соответствующих химических реакций, физико-химических и физических (тепловых) процессов. На рис. 10 представлены результаты исследования остаточных напряжений, сохранившихся в оптически активном материале после полимеризации и представляющем физически однородное тело.

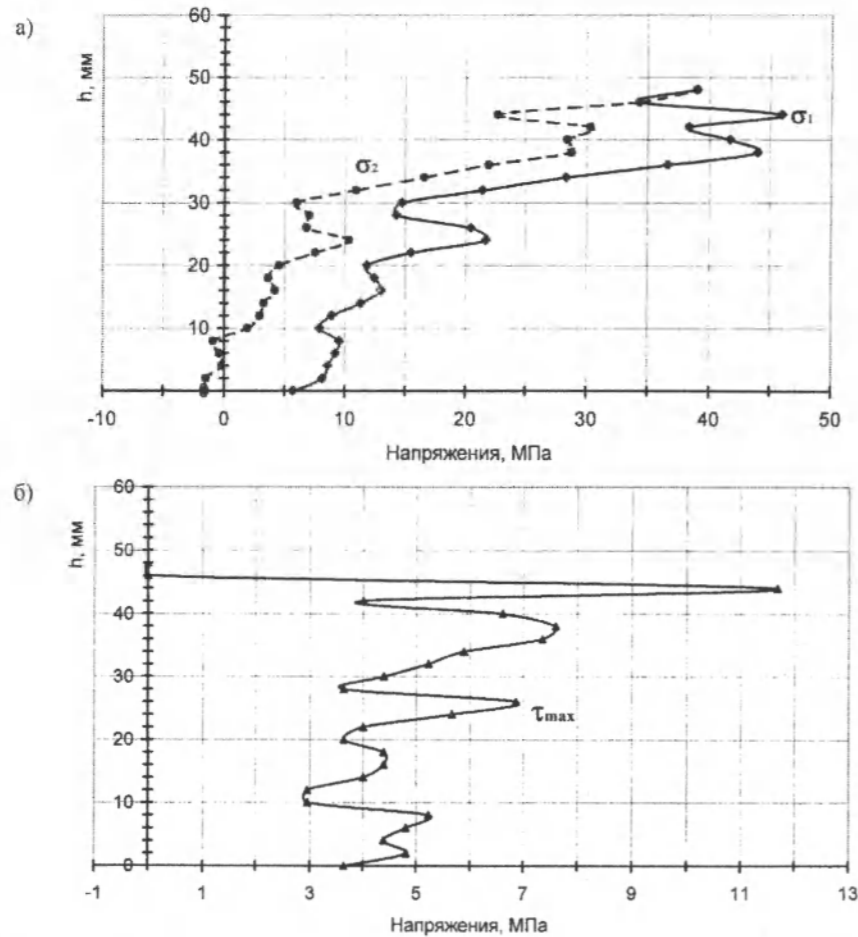


Рис. 10. Эпюры генетических: а – главных нормальных остаточных напряжений  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ; б – максимальных касательных напряжений  $\tau_{\max}$  по вертикальному сечению.

Из приведенных эпюр распределения главных нормальных напряжений видно, что пространственное распределение остаточных напряжений имеет периодический характер, несмотря на то, что сам материал модели является физически однородным. Также в поле остаточных напряжений явно выделяются зоны (очаги) с аномально повышенными значениями напряжений.

Наряду с моделями, содержащими “генетические” остаточные напряжения, были также проведены исследования напряженного состояния фотоупругих моделей с остаточными напряжениями, искусственно наведенными в материале модели. Для этого термической обработке подвергались образцы, не имевшие начальных остаточных напряжений. Термообработка заключалась в постепенном нагревании образца до определённой температуры и в последующем резком его охлаждении. На рис. 11 представлены эпюры остаточных нормальных ( $\sigma_1$ , и  $\sigma_2$ ) напряжений и максимального касательного напряжения  $\tau_{\max}$  по вертикальному сечению.

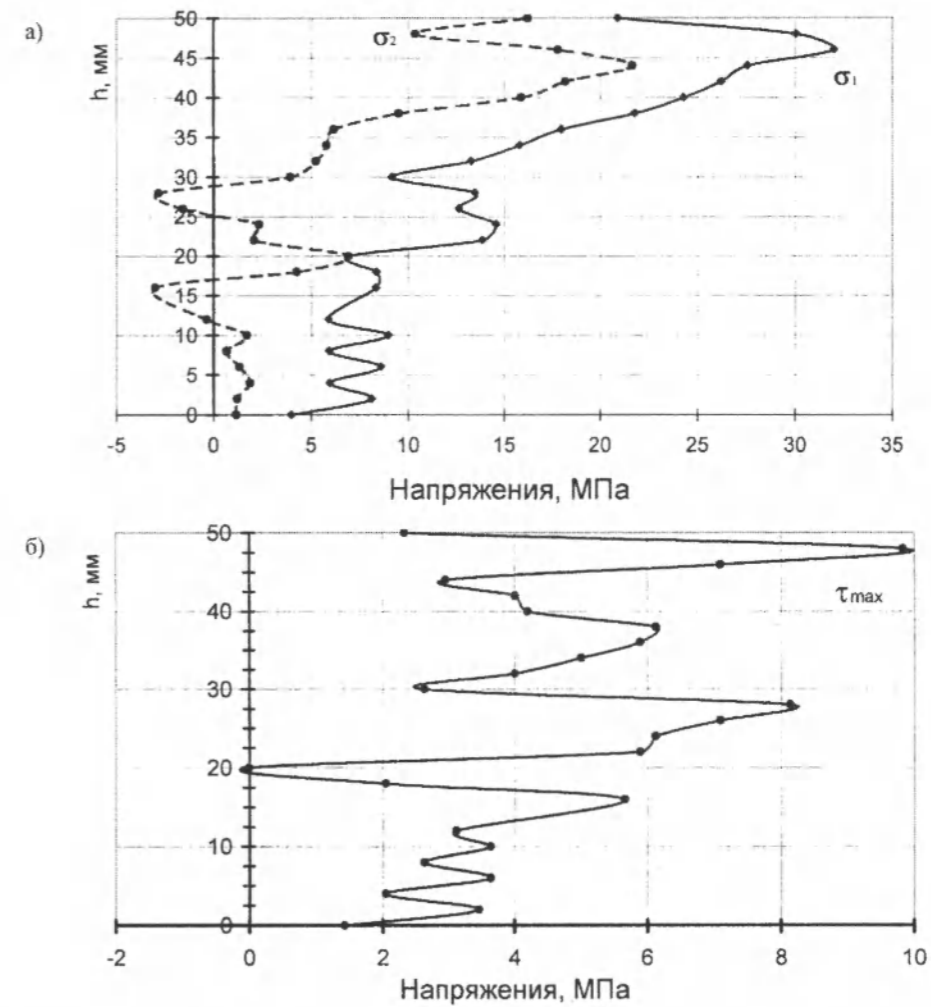


Рис. 11. Эпюры: а – главных нормальных напряжений  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ; б – максимальных касательных напряжений  $\tau_{\max}$  по вертикальному сечению в образце с наведенными термообработкой остаточными напряжениями.

Как видно из рис. 11, пространственное распределение наведенного остаточного напряжения в физически однородном теле также имеет неоднородный периодический характер с пиковыми точками, где напряжения имеют значения в 2–3 раза более высокие, чем в соседних зонах.



Данный эксперимент по своей физической сути качественно отражает процесс формирования остаточных напряжений при образовании метаморфических пород, когда под воздействием температурных и физико-химических процессов на контакте магматических и осадочных пород образуются массивы метаморфических пород.

Таким образом, фотоупругие модели качественно подтвердили результаты натурных исследований о пространственной неоднородности и периодическом характере распределения полей остаточных напряжений в реальном массиве пород.

Оптическое моделирование остаточных напряжений четко свидетельствует не только о пространственной неоднородности полей этих напряжений, но и о наличии в общей пространственной системе данных полей в отдельных местах и точках экстремальных значений остаточных напряжений, которые по своим значениям в несколько раз могут превосходить средний уровень остаточных напряжений в зонах их концентрации, что также наблюдается и в натурных условиях горных пород с остаточными напряжениями. Механические испытания образцов фотоупругих моделей с остаточными напряжениями полностью подтверждают результаты испытания образцов горных пород с остаточными напряжениями.

Примером высоконапряженных зон массивов пород в горных регионах является массив *Учкошконского оловорудного месторождения*, представляющего собой комплекс внедрившихся гранитных интрузий в осадочные породы карбона. На этом месторождении оценка напряженного состояния массива была нами осуществлена на основе кернового метода и натурных измерений напряжений. При колонковом бурении разведочных скважин в высоконапряженных зонах породных массивов, склонных к горным ударам, керновый материал, как правило, подвергается разделению на диски различной толщины – от нескольких миллиметров до 5–6 см и более. По толщине дисков по соответствующей методике определяются значения напряжений. На месторождении Учкошкон керновые диски начали появляться на сравнительно небольших глубинах – 120–200 м, что является свидетельством высокого уровня напряжений в приповерхностных зонах. Здесь в осадочных метаморфизованных толщах до глубины 500–600 м произошло формирование высоконапряженной зоны остаточных напряжений, а затем с ростом глубины процесс дискообразования в кернах резко снизился, что свидетельствует о снижении уровня напряжений на этих нижних, глубоких горизонтах (рис. 12).

На данном месторождении в разведочной штольне были произведены измерения напряжений методом разгрузки. В табл. 3 приведены результаты измерения напряжений, которые также подтверждают высокий уровень напряжений в данной зоне, где имели место микроудары и “стреляния” пород.

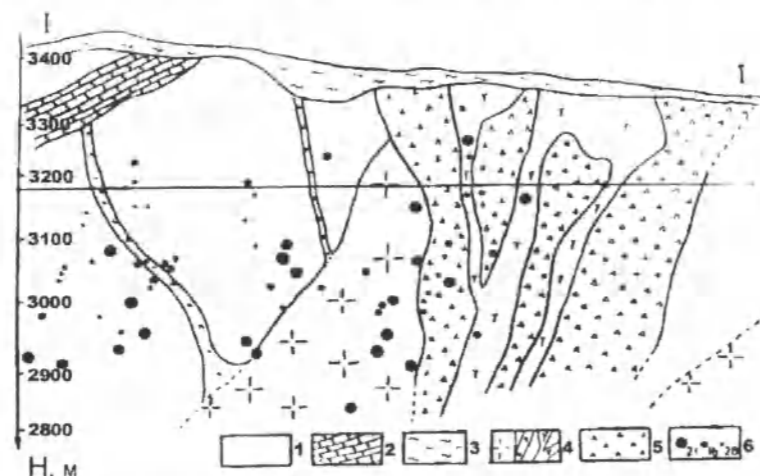


Рис. 12. Обобщенный геологический разрез месторождения Учкошкон (на разрезе представлена вертикальная проекция мест дискообразования в близко расположенных к данному разрезу разведочных скважинах). 1 – роговики; 2 – известняки с прослоями сланцев; 3 – рыхлые отложения; 4 – интрузивные породы (граниты, гранит-порфиры); 5 – брекчированные породы; 6 – интервалы дискообразования керна, вынесенные на плоскость разреза с ближайших профилей: 16 – до десяти штук дисков; 21 – интервалы с десятками дисков; 28 – единичные диски.

Результаты измерения напряжения на месторождении Учкошкон (Кыргызстан) на глубине 150 м

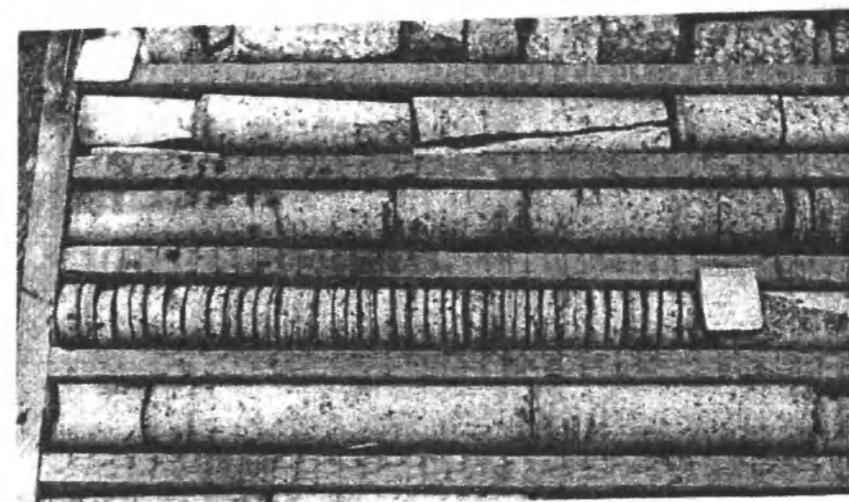
Таблица 3

Номер измерения точек	Главные нормальные напряжения, МПа		
	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_3$
1	68,8	-8,7	-38,2
2	130,5	16,5	1,5
3	32,8	-5,0	-24,3
4	6,5	-9,7	-15,6

На рис. 13 представлены фотографии дисков, образовавшихся в породных кернах при бурении геологоразведочных скважин на месторождении Учкошкон на глубине 185 м.

Роль остаточных напряжений в геомеханике массивов горных пород пока остается малоизученной, но в производственной практике металлических конструкций широко известны случаи, когда конструктивные структуры самопроизвольно разрушались без внешней нагрузки, что хорошо видно на рис. 14.

а



б

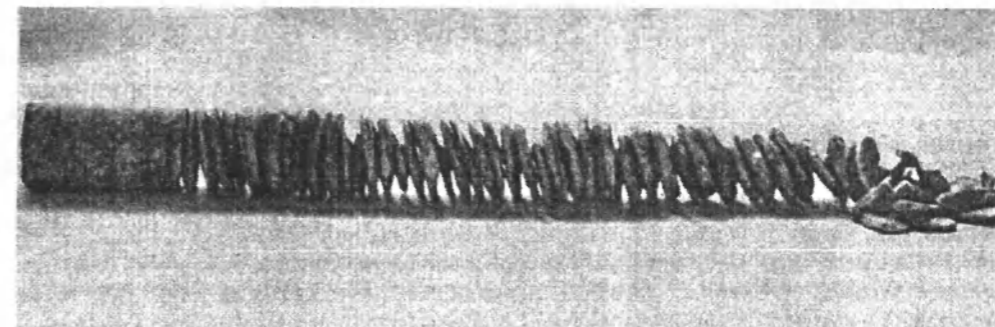


Рис. 13. Диски в кернах разведочной скважины в гранитах месторождения Учкошкон на глубине 185 м.

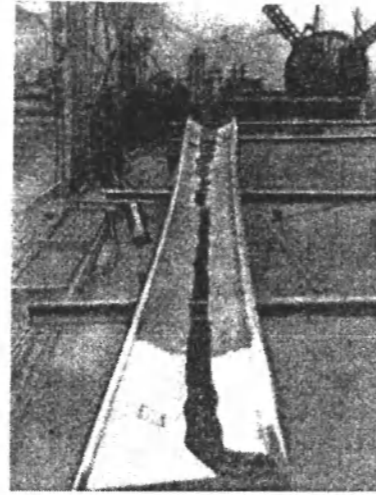


Рис. 14. Стальная двутавровая балка, претерпевшая самопроизвольный разрыв [5].

По существу, геомеханическая эволюция современных скальных и полускальных массивов пород обусловила формирование в них общего поля напряжений, представляющего собой сумму полей напряжений: гравитационного, современного тектонического и остаточного. При этом следует обратить особое внимание на то, что в тектонических структурах массивов горных пород многих регионов остаточные напряжения являются главенствующим геомеханическим фактором в формировании современного напряженно-деформированного состояния массивов пород, как в глубинных частях, так и в приповерхностных зонах земной коры. Воздействие тектонических и техногенных сил на массивы пород обуславливает нарушение состояния геомеханического равновесия естественных напряжений, в том числе и зон с высокой концентрацией остаточных напряжений, что приводит к возникновению в недрах земли горных ударов и техногенных землетрясений.

### Биотехнология в решении проблем пищевой и биологической безопасности

А.Т. ЖУНУШОВ – докт. вет. наук

Численность населения земного шара неуклонно растет – по прогнозам к 2010 г. она составит 11 млрд. человек. Человечество неминуемо придет к истощению энергетических, минеральных и пищевых ресурсов. Самые испытанные технологии уже не в силах справиться с этими глобальными проблемами. На первый план в научно-техническом прогрессе выходит биологическая наука.

В настоящий момент вряд ли у кого-нибудь может возникнуть сомнение в том, что современная биология представляет собой наиболее разнообразную область естественных наук. Действительно, она включает, на первый взгляд, совершенно не связанные между собой разделы научных знаний: микробиологию, анатомию растений и животных, биохимию, иммунологию, клеточную биологию, физиологию растений и животных, различные систематики, экологию, генетику, биофизику, математику и т.п.

Биотехнология – это увлекательная область научных исследований, с появлением которой произошел настоящий переворот во взаимоотношениях человека с живой природой. Мировой рынок биотехно-

логической продукции ежегодно увеличивается на 7%. Закономерно, что биотехнология включена в число приоритетных национальных Программ исследований и развития ведущих индустриальных стран.

Биологическим способом производятся генно-инженерные белки (интерфероны, инсулин, вакцины против гепатита и т.п.), диагностические средства для клинических исследований (тест-системы на наркотики, лекарства, гормоны и т.п.), витамины, ферменты для фармацевтической промышленности, био-разлагаемые пластмассы, антибиотики, биосовместимые материалы.

Ферментные препараты находят широкое применение в производстве пива, спирта, стиральных порошков, в текстильной и кожевенной промышленности. Особая роль отводится сельскохозяйственной биотехнологии, а это – создание и культивация трансгенных организмов, микробиологический синтез средств защиты животных и растений, производство кормов и ферментов для кормопроизводства.

В Кыргызстане заложен определенный фундамент для развития биотехнологии: она определена в качестве приоритетного направления в науке, разработана и принята государственная НПТ программа “Биотехнология”, создан координационный межведомственный совет по этой программе. Институт биотехнологии принимал непосредственное участие в подготовке проекта постановления Правительства республики «О Государственной научно-технической программе “Биотехнология”», который утвержден Правительством от 22 апреля 2003 г.

С первых дней создания Институт занимается исследованиями в области биотехнологии. В процессе становления института сформировались такие научные направления, как микробиология, вирусология, биотехнология возделывания новых кормовых культур, генетика, биотехнология конструирования биологических средств защиты животных. Большое внимание уделялось конструированию вакцин и диастикомов и других биологически активных веществ. Так, вирус-вакцина против контагиозного стоматита и дерматита овец и коз, разработанная Институтом биотехнологии, получила патент в наиболее развитых овцеводческих странах: Австралии, Новой Зеландии, Франции.

Разработки научных школ академиков А.А. Волковой, Н.И. Захарьева, М.Н. Лушихина, В.Г. Яковлева, членов-корреспондентов Г.Е. Евтушенко и Ц.Ц. Хандуева получили широкую известность и признание в бывшем Союзе и за рубежом. Можно смело утверждать, что в настоящее время эти направления научных исследований продолжают с учетом требований нынешнего этапа развития страны.

В 2006–2010 гг. Институт биотехнологии выполняет проект “Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и растений и охрана их от заболеваний с использованием методов биотехнологии”, в котором решаются следующие проблемы:

- конструирование вакцин и других биологических средств защиты животных от особо опасных заболеваний, общих для человека и животных;
- изучение физиолого-биохимических, иммунологических и генетических основ механизмов регуляции высокой продуктивности и оптимальной репродуктивной функции сельскохозяйственных животных;
- проведение исследований по совершенствованию технологий изготовления экологически безопасных биологически активных веществ с использованием новейших методов культивирования первичных и перевиваемых линий клеток и тканей, свободных от контаминантов;
- проведение исследований по экологической безопасности пищевых продуктов и сырья, обеспечивающих защиту от заноса и распространения особо опасных болезней людей, животных и растений, а также токсичных и других веществ на территории страны.

Ученые Института биотехнологии активно работали в последние годы над главным приоритетом “Безопасность”, включающей пищевую ветеринарную, экологическую и биологическую. Ибо, после приобретения государственного суверенитета, перед Кыргызстаном актуальны именно эти проблемы, решение которых следует проводить с максимальным использованием местных ресурсов.

В Институте традиционно развивается биотехнология конструирования биологически активных веществ по профилактике и лечению животных от инфекционных болезней. Сконструированы и внедрены в производство принципиально новые вакцины против особоопасных зоонозных болезней, отвечающие современным требованиям, предъявляемым к живым вакцинам, и специфические иммуноглобулины для их лечения. За последние 5 лет Институтом разработана технология промышленного производства вакцины против таких опасных болезней, как сальмонеллез и ящур; разработана бивалентная вакцина из местных штаммов *S. Typhimurium*, 24 и *S. Enteritidis*. В решении проблемы биобезопасности особое значение имеет своевременная диагностика, профилактика и лечение одного из опаснейших заболеваний жи-

вотных и человека – ящура. Его периодические эпизоотии – это настоящее бедствие в регионах. Типы этого вируса – разные, активизируются неожиданно и распространяются молниеносно, поражая до 100% стада, ущерб – огромен.

Учеными института выделен вирус ящура типов: О и Азия 1. На местном материале изготовлены их штаммы, разработана диагностика заболевания, изучена морфология, патогенез и вирулентность. Создана и запатентована эффективная культуральная вакцина, создающая длительный иммунитет у животных против вируса ящура, которая производится в биокомбинате “Алтын тамыр”.

Продолжаются поисковые научные исследования по определению степени инфицированности яков, содержащихся в различных регионах, возбудителями антропоозоонозных заболеваний. Иммунологическим мониторингом установлено, что яки, будучи сочленами биоразнообразия высокогорных пастбищ, могут формировать природные очаги инфекций, сохранять возбудителя в своей популяции и быть источником заражения других сочленов биоценоза и человека.

Совместно с Институтом животноводства, ветеринарии и пастбищ исследованы генетические основы селекции, закономерности и формирования генетического потенциала овец нового качественного уровня. На основании материалов по использованию австралийского меринуса в скрещивании с кыргызской тонкорунной породой овец и чистопородного воспроизводительного скрещивания по стадам животных нового качественного уровня государственной комиссией апробирован массив овец новой породы – **кыргызский горный меринос**.

Указанная выше научная продукция учеными Института за последние годы – это результат участия на конкурсной основе в международных проектах. На нынешнем этапе развития страны и в будущем без интеграции исследований с зарубежными научными центрами, собственными силами не решить проблемы фундаментальных исследований в области биотехнологии. В связи с этим за последние 5 лет в Институте ведется интенсивный поиск партнеров и инвесторов. Учеными завершены три проекта по линии МНТЦ. В настоящее время работают два проекта, на стадии финансирования находятся два совместных проекта.

Кыргызстан – один из мировых центров происхождения культурных растений. Богатству флоры способствовали многие факторы, основным из которых является его географическое положение в горной системе Тянь-Шаня и Памиро-Алая (абсолютные высоты – 500–5000 м над ур. м.).

В последние годы особенно актуальна проблема рационального использования, сохранения и воспроизводства дикорастущей флоры. Создание банка гермоплазмы является наиболее ценной частью стратегии сохранения биоразнообразия, представляющего потенциальный ресурс для создания высокопроизводительных и устойчивых культурных сортов, декоративных, лекарственных и других форм.

Помимо формирования семенного банка необходимо использовать методы культуры клеток растений, как наиболее прогрессивный подход к охране важнейших биологических объектов. Меристемные культуры растений способствуют ускорению селекционных работ, оздоровлению посадочного материала и получению в культуре биологически активных веществ, что позволит быть независимым от уменьшающегося количества растительного природного сырья многим промышленным производствам, и в частности, фармацевтической промышленности.

Использование в качестве объектов растений, имеющих богатый спектр вторичных веществ и издавна применяемых в народной и официальной медицине, создает условия для получения тканевых культур, обладающих высокими биосинтетическими потенциалами.

Следует отметить, что флора Кыргызстана содержит много эндемиков, причем некоторые имеют ограниченный ареал. Увеличивается число видов растений, пополняющих списки редких и исчезающих видов. Отдельные виды растений рискуют исчезнуть с лица Земли, не будучи изученными.

В разработанном Министерством охраны окружающей среды республики “Проекте стратегии и плане действий по сохранению биоразнообразия” (Бишкек, 1998), одной из важнейших задач является создание генетического банка данных биологических объектов. Однако практические работы в республике в течение последних 8 лет не проводились.

Предложенный Институтом проект по сохранению гермоплазмы эндемиков, редких и исчезающих видов растений Кыргызстана получил финансовую поддержку по линии МНТЦ, где будут разработаны технологии сохранения генетического материала уникальных растительных форм и методы их практического применения.

Исследования по проекту направлены на решение экономических и социальных задач, а именно, разработки технологий получения биотехнологической продукции и с сохранением биоразнообразия – генетического фонда эндемичных, редких и исчезающих, а также особо ценных хозяйственных видов растений.

Учеными лаборатории биотехнологии растений разработаны способы получения растительных меристем, введены в культуру *in vitro* наиболее ценные фармакологические виды растений и оптимизированы условия их выращивания; отработаны методы биохимического скрининга введенных в культуру *in vitro* тканей и корневых культур на содержание в них специфических для данных видов растений вторичных метаболитов; проведен сравнительный химический анализ культивируемых *in vitro* клеток и корней и органов исходных растений; отработаны способов криоконсервации семян и культивируемых *in vitro* меристем и корней растений; создана электронная база в системе ГИС.

Другим направлением в исследовательской работе Института является биотехнология изготовления экологически безопасных биологически активных веществ. Как известно, в последние годы болезни, вызванные йодо- и железodefицитом, превратились в социальную общенациональную проблему, ставящую под угрозу генофонд нации и будущее страны.

По данным Минздрава Кыргызской Республики заболеваемость, вызываемая поражением щитовидной железы, возросла в 8–10 раз, особенно среди детей и подростков. Общая распространенность эндемического зоба среди детей в возрасте от 7 до 16 лет достигает 31,5–56% на севере республики и 87% на юге республики. Пристального внимания заслуживают что у 60,1 % новорожденных в ряде регионов обнаружена недостаточность гормона щитовидной железы.

За последнее десятилетие число больных железodefицитной анемией увеличилось более чем в 3 раза. Среди женщин детородного возраста страдают анемией более 60%, девочек и девушек – 50%, беременных – 60%. 50% малышей в республике больны анемией.

Институтом разработаны и разрабатываются новые технологии профилактики йодо- и железodefицита на базе биологически активных веществ. Разработана жидкая йодированная соль “Антизоб” для профилактики йодodefицита у населения. Йодированная пищевая соль “Антизоб” представляет собой жидкость с содержанием 1 % хлорида натрия и 40 мг/л активного йода. Продукт полностью очищен от ионов кальция и магния, а содержание сульфат-ионов составляет 10–30 мг/л. Применение “Антизоба” очень простое: ежедневно по одной чайной ложке, что составляет оптимальную суточную дозу йода (0,2 мг йода). Получен патент совместно с Институтом химии и химических технологий.

Клинические испытания, проведенные в наиболее неблагоприятной зоне – на базе Бургандинской территориальной больницы Ноокенского района и Центра семейной медицины г. Майлуу-Суу Жалалабадской области, показали достаточно высокую эффективность биологического активного вещества “Антизоб” даже при наличии нарушений в работе щитовидной железы. Массовое профилактическое средство от ЙДЗ среди населения – жидкая йодированная соль эффективна, проста в употреблении и, что не мало важно, доступна в цене и не требует больших капиталовложений.

Продолжаются исследования по изготовлению экологически безопасных биологически активных веществ для профилактики железodefицитной анемии на основе крови яка.

Одним из наиболее важных направлений академической науки считаем активизацию инновационной деятельности. Инновационные технологии, предложенные хозяйствующим субъектам, на основе научных разработок, проводимых Институтом биотехнологии, позволяют повысить эффективность сельского хозяйства. Например, внедрение системы технологических методов и приемов по профилактике смешанной вирусно-бактериальной инфекции в сельхозкооперативе “Ветка” позволило предотвратить годовой экономический ущерб на сумму 1,3 млн. сомов, а технология по коррекции репродуктивной функции коров, разработанная на базе АО Кантская МИС, поднять молочную продуктивность одной коровы на 90–100 л молока за лактацию, экономический эффект выражается в дополнительном получении 135 т молока в целом по хозяйству или на сумму более 1 млн. сомов. Необходимо отметить, что институт держит постоянную связь с фермерскими, крестьянскими хозяйствами и биофабрикой “Алтын-Тамыр”, где внедряются законченные научные разработки.

Другой пример. Пищевая продуктивность яка обладает исключительной экологической чистотой, лечебной и геронтологической ценностью, поскольку он обитает на высоте от 3000 м и более над уровнем моря, где, как правило, экологически чистая окружающая среда и энергетически насыщенные паст-

бища. Непищевая продуктивность (кожа, пух, шерсть, рога, копыта и пр.) также являются экологически чистым сырьем для соответствующих отраслей промышленности.

На базе изучения физиолого-биохимических технологий переработки мяса нами разработаны и утверждены стандарты на два вида продукции яководства (мясо яка в собственном соку "Топоз" и сухая смесь концентрат "Гульзак") и технологические регламенты для их промышленного изготовления на базе миницефа мощностью 1,5–2 т мяса в смену. Усовершенствованы технологии переработки мяса яка на 12 наименований продукции, которые успешно прошли испытания среди потребителей, в том числе среди самих яководов. Эти разработки обеспечат приближение процесса переработки продукции яководства к производителям, что позволит создать новые рабочие места в горных регионах, а реализация готовой продукции – повысить экономическое положение в хозяйствующих субъектах.

В Кыргызстане развитие биотехнологии немыслимо без интеграции научных исследований с зарубежными научными учреждениями. В этих целях для получения зарубежного финансирования Институтом разработаны два крупных проекта в области биотехнологии: по проблемам депонирования микроорганизмов для целей патентной процедуры и по продовольственной безопасности, в частности, контроля качества и безопасности пищевых продуктов и сырья. Реализация этих проектов позволит решить проблемы создания банка микроорганизмов для промышленности республики, а также системы контрольных и консультативных структур по производству экологических чистых пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Помимо этого, активная работа ведется с центрами науки Российской Федерации, в частности, заключен договор о долгосрочном научно-техническом сотрудничестве (2003–2007 гг.) по проблеме разработки средств диагностики и профилактики инфекционных болезней сельскохозяйственных животных, включая особо опасные: сибирская язва, бешенство, листериоз, оспа овец и коз, прионные инфекции.

Совместная работа ведется с Институтом генетики и цитологии СО РАН России.

Заключен договор о совместном научном исследовании на 2003–2008 гг. в области конструированных биологических препаратов с ветеринарным институтом Монголии, где будут использованы современные приборы и оборудование.

Мы уверены, что использование методов биотехнологии по переработке сельскохозяйственной продукции и сырья и получение биологически активных веществ должна стать приоритетным направлением биологической науки в нашей стране.

## К проблеме государственной и национальной идеологии

О.А. ТОГУСАКОВ – докт. филос. наук, проф.

С приобретением независимости начинается новейшая история становления государственности Кыргызстана, особенностью которой стало определение места и роли нашей страны в мировом сообществе, обоснование путей укрепления государственного устройства на основе изучения специфики социально-политических и исторических условий развития народа, освоения и творческого использования достижений как отечественного, так и мирового научного потенциала, переориентации экономики на рыночные рельсы и поиска новой формулы государственной идеологии. Столкнувшись с политико-экономическими, социокультурными и этнодемографическими проблемами наше государство оказалось в трудном положении, если не в "цейтноте". Как показали социально-политические события последнего года, за 14 лет независимости страна упала не только в экономический, но и в глубокий духовный кризис, хотя официальная власть твердила об устойчивом росте, о борьбе с асоциальными явлениями, с сокращением бедности и безработицы, а также о динамичности роста духовности народа. На деле оказалось, что реальные процессы происходящего отражали совсем другие картины.

Безусловно, и ранее прежней властью были предприняты попытки создания новой "государственной" и "национальной" идеологии. То ли по инерции от унаследованной прежней системы социалистических ценностей, то ли по подсказке окружения, еще в начальном этапе независимости страны были приняты отдельные государственные и национальные программы по дальнейшему развитию культуры и искусства, комплексные основы развития (КОР) Кыргызстана, национальная идея "Кыргызстан – наш общий дом" и программа "Права человека" и др. В качестве своеобразного идеологического ориентира была принята печально известная "Хартия будущего" с долгосрочной программой ее реализации. К сожалению, эти, вообще-то неплохие, программы так и остались на бумаге в качестве нереализованных идей. Ибо, та всеобщая идея (основа идеологии), которая выступает как всеобъемлющая и создающая, как всеобщиукрепляющая и целенаправляющая, наконец, всеобщесвятая сила должна исходить из "низов", а не спускаться "с верхов" как директива. При этом каждый гражданин Кыргызстана независимо от своего политического статуса и социального положения должен принять сердцем и верить в этой новой идеологии, верить в святость и силу этой идеи. Лишь тогда, когда всенародно объединяющая и направляющая идея найдет свое место в сердцах всех граждан страны, можно с уверенностью говорить о будущем народа и государства. И если творческие интеллектуалы и политики сообща выработают новую государственную идеологию и, что важно, народ ее примет, тогда, как правило человеческого бытия, у общества будет четкий ориентир на будущее. Если вера порождает уверенность, то всеобщая идея как цель будет подчинять себе наши дальнейшие действия.

В философско-политической науке сложилось, практически, устойчивое представление о сущности и содержании понятия "идеология". Считается, что впервые термин ввел французский ученый Дестют де Траси (1754–1830) в конце XVIII в. В самом широком смысле идеология обозначает систему взглядов и идей, в которых осознаются и оцениваются отношения людей ко всему окружающему, друг к другу и самому себе, к социальным проблемам и конфликтам, в ней содержатся ориентиры и цели деятельности общества, направленные на закрепление или изменение общественных отношений.

Идеология, как идейное средство и реальный духовный процесс человеческого мышления, как один из важнейших компонентов общественного сознания выражает всю совокупность социально-политических, экономических и духовных процессов, служит действенным инструментом по определению главных направлений развития любого общества. Однако без научного анализа богатого духовного наследия народа (накопленного в течение тысячелетий) и общественно-политических, культурных и других явлений созидательная, регулирующая и консолидирующая задача идеологии становится нереализуемой, превращаясь в утопию, как это уже было в недалеком прошлом, – с коммунистической идеологией.

Идеология, выступая в политических, правовых, этических, эстетических, религиозных и философских формах, основываясь на идее государственной или национальной независимости, на принципах демократии, прав и свобод человека, выполняет различные функции. Ее функциональная особенность заключается в способе фиксации, сохранении и передаче информации, в преемственности накопленного опыта как в рамках одного, так и между сменяющимися друг друга поколениями. Тогда как научно обоснованные, или навязанные силой идеологии, искажающие реалии и служащие узким интересам отдельных кланов, выступают тормозящие факторы общественного прогресса. Научно обоснованная и подтвержденная на практике идеология, реально и глубоко отражающая процессы жизнедеятельности социума, выражающая насущные интересы человеческого бытия и людских ресурсов не только ускоряет социальный прогресс, но и защищает жизненно важные потребности каждого члена общества в частности, и безопасность государства в целом.

Сложность разработки концепции новой идеологии, в контексте демократического обустройства нашей страны, заключается еще и в непонимании природы различных ее форм. Между тем необходимо четко различать грани "государственной", "национальной", "политической" и других форм идеологии. Поэтому данным понятиям явно не достает методологической и сущностно-концептуальной определенности. По этой же причине, часто и совершенно неоправданно, они употребляются как тождественные.

Каждый народ в ходе своего исторического развития вырабатывает определенную сумму идей относительно способов своего оформления в единое целое, путей поддержания своей целостности, форм своих взаимоотношений с другими народами и целей своего исторического развития и сохраняет свои культурно-этнические особенности и идентификацию. Такую совокупность воззрений можно назвать

**национальной идеологией.** Доминирующую (главенствующую) в национальном сознании идею и выражающую смысл исторического существования можно называть всеобщей **национальной идеей.**

Национальная идеология, как обычно, отражает процесс становления конкретного народа в качестве этноса, выступает детерминантой формирования национального самосознания, преемственности народной мудрости и сохранения самобытности, а также определяет основные приоритеты дальнейшего развития титульной нации. В большей степени она выражает нравственные становления жизни отдельного этноса, привносит в процесс становления государства эмоциональное начало, связанное с возникающим у народа чувством гордости и общности, заботы о достижении национальной духовно-материальной самодостаточности. Национальная идеология свидетельствует о идентичности исторической судьбы титульного населения страны – кыргызов, об их стремлении и способности к социально-духовному возрождению и единению. В ней проявляется желание народа найти интегрирующее общее начало, единые национальные ценности и ориентиры для сбалансированного развития Кыргызстана. Она заставляет задуматься над особенностями национального характера и менталитета. Парадигма национальной идеологии – это попытка ответить на главные, вопросы общественного бытия: “Кто мы такие?”, “Кем мы стали?”, “Куда мы идем?” и “Каким путем должны идти?”. И в идеологии нация ищет ответ на вопрос о “смысле жизни”, об историческом предназначении народа в многополярном, меняющемся мире.

**Национальная идеология** утверждает в сознании народа благодаря образовательно-просветительской деятельности творческой интеллигенции. Распространение национальной идеи является элементом духовно-нравственного воспитания, и оно должно осуществляться перманентно. Национальную идеологию нельзя придумать, навязать, иначе она останется плодом фантазии, не имеющим отношения к реальной жизни. Она, по своей природе, амбивалентна и у нее есть свои “плюсы” и “минусы”, а у ее сторонников и противников – свои аргументы “за” и “против”. Национальная идеология обладает несомненным интеграционным потенциалом, значимость которой в условиях становления и развития нации, трансформации политической системы существенно повышается. Однако, если она шовинистского толка, то может таить в себе несомненную опасность для государственного строя и стабильности демократического общества. Такое происходит в случаях, когда национальная идея становится способом выражения национальной исключительности, культурно-исторического и этнического преимущества.

Диалектика человеческого бытия неумолимо диктует нам дальнейшие внутренние перемены, обуславливает необходимость энергичнее менять многие взгляды на суть социально-политических явлений и процессов, подходов к себе и окружающему миру, переоценку общечеловеческих и общенациональных, общегосударственных и личностных ценностей. Прежде всего, нам нужно обновленное общественное самосознание, основанное на идеях государственной независимости, принципах демократии, прав и свобод человека, новая осознанная философия выживания (или существования) в полиструктурном, социокультурном пространстве и соответствующий “Кодекс” поведения всех и каждого гражданина страны. Поскольку выразителем и основным инструментом реализации национальной идеологии является государство, то образующую ее совокупность идей, понятий, представлений, убеждений, верований и, если хотите, “заблуждений”, можно назвать также государственной идеологией или идеологией данного государства. Не существует государственно оформленных сообществ людей, т.е. народов, без своей государственной идеологии.

**Государственная идеология** – это система стратегических парадигм, без осуществления которых невозможно поддерживать гражданский мир и согласие, сохранять государственную целостность, репутацию и имидж страны. При этом государственная идеология не исключает транспарентности (открытость) и толерантности (терпимость) внутреннего многообразия и плюрализма (разных мнений) по более частным вопросам общественной жизни: его граждане сохраняют право на самоопределение, самоидентификацию в вопросах морали, бизнеса, политических и религиозных убеждений. Государственная идеология не ограничивает существующее в обществе разнообразие мировоззренческих ориентаций и взглядов, вкусов и предпочтений. Распространение государственной идеологии имеет целью воспитание гражданственности, выполнение общенациональных и общегосударственных задач. В процессе формирования государственной идеологии граждане, этносы и нации получают необходимые знания о государстве, своих правах, свободах и ответственности перед обществом, приобретают навыки участия в государственных делах (политике), строят отношения с властью и гражданским обществом на правовой основе. В системе государственной идеологии отношение к власти и обществу имеет сугубо рациональную природу, т.е. рационально-публичная легитимность базируется на свободном выборе гражданами пред-

ставителей власти, участия их в решении социально-экономических проблем. Экстраполяция государственной идеологии в общество является важнейшей задачей страны и осуществляется через систему обязательного для всех граждан непрерывного образования. Основу гражданского образования составляет мировоззренческое, духовно-нравственное и политико-правовое воспитание. Государственная идеология в стране должна быть одна на всех.

Понятие “политическая идеология” имеет более узкий и специфический смысл. Это – относительно систематизированная совокупность понятий, идей, представлений, в которой различные субъекты политических отношений: индивиды, социальные группы, классы, нации, общество в целом – осознают свои политические позиции и интересы, которыми они оправдывают свои политические устремления и действия. Здесь необходимо подчеркнуть функциональную зависимость политической идеологии от интересов государства и общества, которые выражаются в их геополитических стремлениях.

Таким образом, идеология современного Кыргызстана должна быть разработана с участием всех институтов гражданского общества, власти, политических сил и развита на уровне полноправного государства, т.е. быть **государственной**. Определение социально-экономического, духовного и политического образования населения во многом зависит от того, какую по содержанию и функциональной направленности идеологию, являющуюся теоретической платформой и программой действий, направленных на преобразование общественных отношений в подлинно демократическое русло, будет использовать гражданское общество. На наш взгляд, новая государственная идеология должна включать в себе такие составляющие элементы, как политико-правовое сознание и убеждение, идейно-теоретические и нравственные ценности, идеалы, нормы и директивы деятельности субъектов (граждан, этносов, нации и народности) кыргызстанского общества. При этом государственную идеологию необходимо рассматривать, как научную теорию развития социума, в которой охвачены все сферы и уровни социально-политической, экономической и культурной жизни людей. Она должна быть направлена на формирование у различных поколений населения идейных знаний, воззрений и политико-нравственных парадигм, знаний о сущности и закономерностях функционирования страны в прошлом, настоящем и будущем, для активизации созидательно-творческой деятельности кыргызстанцев. Именно формирование и развитие жизнеадекватных идеологических форм (политической, философской, правовой, эстетической, нравственной и др.) пронизывают все области жизнедеятельности населения и государственного строя, тем самым позволяя действительно становлению общественных отношений, соответствующим современным реалиям глобализации, гуманизации и демократизации, раскрывая историческую направленность мирового процесса и прогрессивно-циклического движения общества.

В новом геополитическом пространстве существуют различные суждения относительно того, нужна ли вообще гражданскому обществу идеология, а если нужна, то должна ли она быть государственной или национальной по характеру, т.е. существовать на уровне единой и целостной социальной системы. Учитывая плюрализм мнений необходимо подчеркнуть, что Кыргызстан является полиэтничным и многонациональным правовым государством, а в основе государственной идеологии должны стать интересы не только коренных кыргызов, но и представителей всех наций, народностей и этнических сообществ, проживающих на территории нашей страны. Отсюда, при формировании новой государственной идеологии необходимо учесть такие факторы, как сплоченность и дружба, единство и консолидация народов и наций, патриотическая и национальная честь, гражданский и национальный дух, ответственность за этническое (гражданское) согласие и сотрудничество, за безопасность страны, за ее территориальную целостность и суверенитет, твердая политическая, гражданская воля и мудрость, великодушные и гуманизм во всех своих действиях и т.д.

Из приведенных выше детерминантов государственной идеологии вытекает: для реализации указанной идеологической платформы необходимо повысить образовательный уровень населения в контексте глобализации, гуманизации и экологизации общественных отношений, т.е. мы должны не только сохранить, но и многократно усилить и преумножить наш нравственно-интеллектуальный потенциал. При этом следует, как “зеницу ока”, беречь вековые морально-этические, этно-философские, политико-правовые и межконфессиональные ценности, составляющие духовно-нравственный стержень нашего национального и государственного бытия в новом тысячелетии. Государственная идеология Кыргызстана как программная платформа развития и форма стратегической деятельности управленческих субъектов, должна охватить все сферы общественной жизни страны и общества.

В целом, проблема для Кыргызстана состоит не только в формировании новой государственной идеологии как совокупности фундаментальных идей, отражающих интересы всех своих граждан, обеспечиваемых государством, но и в достижении мира и согласия в качестве важнейших человеческих ценностей, ориентиров и установок деятельности всех гражданских, этнических и политических сил. Программы разных политических партий и движений должны в этих условиях приобрести статус конкурирующих конфигураций альтернативных блоков в рамках единой общенациональной стратегии. Таков императив нашей экзистенции, т.е. философии выживаемости как государства и нации, и, безусловно, залог нашего процветания.

### Применение теории синергетики и фракталов для комплексной переработки угля

Ы. ТАШПОЛОТОВ – докт. физ.-мат. наук  
Институт комплексного использования природных ресурсов  
им. А.С. Джаманбаева, Южное отделение НАН КР

Развитие и совершенствование комплексной переработки угля, разработка новых технологий, позволяющих использовать их в различных отраслях народного хозяйства, должны проводиться на основе достижений фундаментальных и прикладных наук. Рассмотрим ряд проблем, стоящих, с нашей точки зрения, перед топливной энергетикой.

Изучение свойств веществ угля, применение которых может быть эффективно использовано в теплоэнергетике и в других отраслях, представляет собой важную задачу фундаментальной науки. Знание ряда таких свойств подчас открывает совершенно неожиданные перспективы. Набор новых веществ из угля и их изучение почти беспределен, если исходить из возможностей их синтеза. Например, уже существует довольно широкий ряд веществ, применение которых, например, в теплоэнергетике представляется перспективным. Рассмотрим свойства углерода. Казалось бы, все о нем знают. Однако это далеко не так. Даже фазовая диаграмма углерода (рис. 1) до сих пор не уточнена.

Нет полной ясности о характере плавления углерода, и даже величина температуры плавления не уточнена. Если такие фазы углерода, как графит и алмаз, хорошо изучены, то недавно синтезированные новые структуры углерода, как, например, фуллерены и карбин, изучены недостаточно.

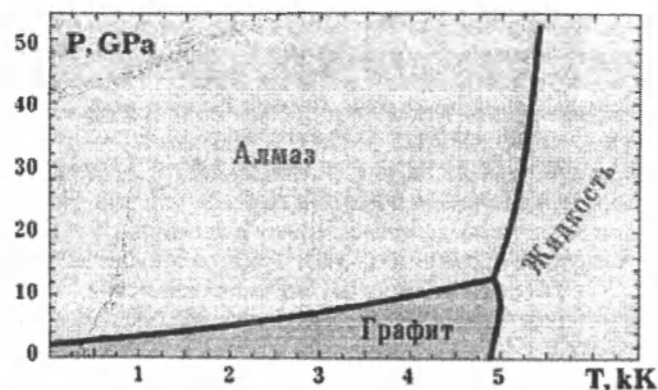


Рис. 1. Фазовая диаграмма углерода.

Использование углерода особенно активно в теплоэнергетике. Соответствующая обработка углерода позволяет достичь такой структурной его особенности, при которой образуются так называемые нанотрубки (рис. 2), которые дают возможность затем применять этот материал, например, для эффективной сорбции водорода. Это может обеспечить решение проблемы хранения водорода при использовании его в водород-воздушных топливных элементах.

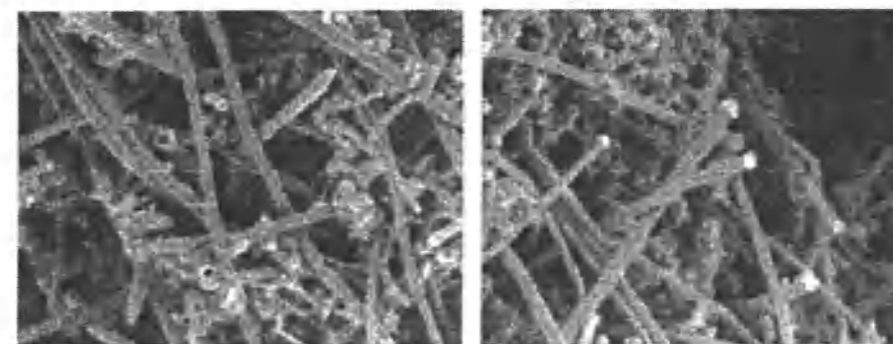


Рис. 2. Структура углерода.

Запасы угля в стране исключительно велики, однако в последние 10–20 лет практически отсутствуют фундаментальные исследования по этой области, нет новых технологических разработок по эффективному использованию угля в теплоэнергетике и в других отраслях производства. Здесь и работа по эффективному, экологически чистому сжиганию угля, энергетическому его использованию, переработке для получения синтетического жидкого и газообразного топлива, его обогащение вплоть до брикетирования, решение сопутствующих экологических проблем и широкого практического применения с целью получения различных материалов и веществ.

Исследования в области эффективных методов комплексной переработки углей за рубежом ведутся с целью получения различных химических продуктов, твердых и синтетических топлив и т.д.

В ближайшей перспективе основная потребность в сырье для технологических целей будет покрываться за счет угля, так как запасы природного газа и нефти ограничены. Это вызвало необходимость в создании технических средств и устройств для получения газа, синтетических и твердых топлив (кокс) из твердых горючих ископаемых. К настоящему времени на территории республики известно около 70 месторождений и углепровалений, общие запасы и прогнозные ресурсы которых оцениваются в 5 млрд. 749 млн. т угольных запасов.

В соответствии с Правительственной энергетической программой Кыргызской Республики до 2005 г. о развитии угольной промышленности и Постановлением Правительства КР №353 от 16.07.2001 г. добыча угля в 2005 г. составила 1635,0 тыс. т. Однако такие объемы не смогут покрыть всю потребность республики в угле, например, если войдет в строй совместное Кыргызско-Китайское предприятие по получению удобрения, то потребность одного этого завода приблизительно оценивается в 1 млн. т угля.

Уголь можно перерабатывать в зависимости от желания в жидкое, газообразное и твердое топливо гидрогенизацией, газификацией, коксованием и полукоксованием. С экономической точки зрения превращение каменных углей в кокс весьма целесообразно, так как относительная ценность килограмма углерода в коксе в 1,5 раза выше, чем в угле. Отметим также, что относительная ценность химических продуктов коксования намного превышает ценность угля. Учитывая сказанное, обоснованно можно заключить, что коксование – один из эффективнейших способов переработки ископаемых каменных углей с целью получения энергетического топлива.

Литературы по пиролизу углей с целью получения кокса очень мало. Пиролиз углей – это один из основных процессов в технологии их переработки и, в частности, получение продуктов полукоксования и коксования. Имеющие данные по пиролизу углей показывают, что наряду с общими закономерностями пиролиза различных типов угля существует высокий уровень специфичности процесса, который определяется природой угля, стадией его метаморфизма, условиями и длительностью хранения, влажностью и рядом других факторов.

Исследование активационных параметров процесса пиролиза углей и их учет совместно с данными по образующимся продуктам позволяет создание корректных моделей пиролиза углей.

Таким образом, важнейшей задачей технологии термической переработки угля для получения кокса на основе газовых и других слабоспекающихся и неспекающихся углей является установление оптимальных режимов процесса коксования, обеспечивающего получение качественного кокса (полукокса). Для управления этими процессами необходимо полностью знать все детали механизма коксования. Поэтому задача исследования сводится к теоретическому и экспериментальному изучению физико-технической и химико-технологической основы микроскопических реакций процесса коксования.

Исследование процесса и создание новых методов коксования, таким образом, вызвано необходимостью получения высококачественного кокса из дешевых и недефицитных углей. В зависимости от применяемой технологической схемы полученный кокс существенно отличается по прочности, термической устойчивости, пористости и реакционной способности. Этими свойствами определяется область его применения. Известные литературные данные показывают, что свойства кокса зависят не только от состава и строения углей, но в еще большей мере от условий их термической переработки. Поэтому рассмотрим кинетику термического разложения угля. Для описания данного процесса А.С. Джаманбаевым и соавторами использованы методы химической кинетики. При этом ими для описания изменений масс реагентов в ходе деструкции угля получено дифференциальное уравнение Абеля второго порядка. Ниже рассмотрим процесс термического разложения угля на основе теории синергетики, поскольку процесс термической деструкции угля протекает при непрерывном изменении физико-химических свойств угля и система является открытой, а процесс разложения нелинейным.

**Исследование термического разложения веществ на основе теории синергетики.** Изучение термического разложения веществ представляет как самостоятельный научный интерес, так и большое практическое значение. Процессы термического разложения открытой потоковой неравновесной системы можно описать с помощью понятий "вход" и "выход". Поэтому, используя данную методологию, процесс пиролиза различных веществ можно успешно исследовать на основе общей теории синергетики. Процесс пиролиза веществ состоит из следующих трех процессов:

- подача энергии (тепла) – вход (подвод тепла);
- разложение веществ под действием температурного поля (потока);
- унос разложившихся веществ (элементов) и тепла – выход (отвод).

Тогда эффективность разложения любой системы можно выразить в виде:

$$\eta = \frac{\text{выход}}{\text{вход}} \quad (1)$$

Пусть вход потоковой системы характеризуется потоком  $I_e$  и обобщенной силой  $X_e$ , а выход потоком  $I_i$  и обобщенной силой  $X_i$ . Общую связь между термодинамическими потоками и силами для необратимых процессов можно записать в виде уравнения Онзагера:

$$I_k = L_{ki} X_i, \quad (2)$$

где  $L_{ki}$  – феноменологические коэффициенты, или коэффициенты Онзагера.

Здесь коэффициенты  $L_{ki}$  характеризуют взаимосвязи процесса  $k$  с процессом  $i$ . В термодинамике неравновесных процессов для феноменологических коэффициентов выводится соотношение взаимности Онзагера, которое утверждает, что матрица коэффициентов  $\{L_{ki}\}$  в выражении (2) является симметричной, т.е. перекрестные коэффициенты равны между собой:

$$L_{ki} = L_{ik}.$$

Это означает, что имеется некоторая симметрия во взаимодействии различных процессов: возрастание потока  $I_k$ , обусловленное увеличением на единицу силы  $X_i$ , равно возрастанию потока  $I_i$ , обусловленному увеличением на единицу  $X_k$ .

На практике обычно используются не просто коэффициенты  $L_{ik}$ , а некоторые пропорциональные им величины, так, например, коэффициент теплопроводности  $\lambda = \frac{L_{qq}}{T^2}$  и др.

Тогда эффективность разложения системы примет вид:

$$\eta = \frac{\text{выход}}{\text{вход}} = -\frac{I_i X_i}{I_e X_e}, \quad (3)$$

где  $I_e$  – тепловой поток на входе,  $I_i$  – тепловой поток на выходе системы, знак «-» в этом соотношении показывает существенное знаковое отличие входящих и выходящих потоков:  $I_i X_i > 0$ , и  $-I_e X_e > 0$ .

Применительно к процессам с неравномерным температурным полем потоки связаны между собой следующим образом:

$$I_i = L_{ii} X_i + L_{ie} X_e, \quad (4)$$

$$I_e = L_{ei} X_i + L_{ee} X_e. \quad (5)$$

Подставляя в (3) соотношения (4) и (5) получим для двухпотоковой системы:

$$\eta = -\frac{L_{ii} X_i^2 + L_{ie} X_e X_i}{L_{ei} X_i X_e + L_{ee} X_e^2}. \quad (6)$$

Умножим числитель и знаменатель в (6) на  $\frac{1}{\sqrt{L_{ii} L_{ee} X_i X_e}}$ . Тогда выражение (6) примет вид:

$$\eta = -\frac{\alpha x + \beta}{\frac{1}{\alpha x} + \beta}, \quad (7)$$

где  $\beta = \pm \frac{L_{ie}}{\sqrt{L_{ii} L_{ee}}}$  и  $\alpha = \pm \sqrt{\frac{L_{ii}}{L_{ee}}}$  – управляющие параметры;  $x = \frac{X_i}{X_e}$  – параметр порядка. Значения  $\alpha x$  и  $\beta$  лежат в пределах:  $-1 \leq \alpha x \leq 1$ ,  $-1 \leq \beta \leq 1$ , тогда  $0 \leq \eta \leq 1$ . График зависимости  $\eta = f(\alpha x)$  имеет вид (рис. 3).

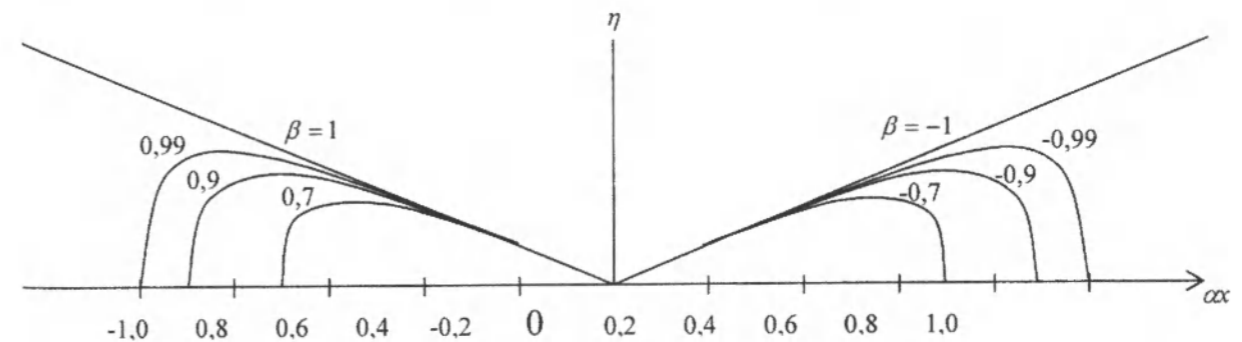


Рис. 3. Зависимость эффективности разложения системы под действием теплового потока от  $\alpha x$ .

Из рис. 3 видно, что коэффициент эффективности теплового разложения веществ для разной степени взаимодействия тепловых потоков, кроме  $\beta = \pm 1$ , принимает максимальное значение только для фиксированного значения  $\alpha x$ .

Из условия экстремума функции  $\frac{d\eta}{d(\alpha x)} = 0$ , следует, что максимальное значение  $\eta_{\max}$  при заданном значении  $\alpha x$  равно:

$$\alpha x / \eta_{\max} = \frac{\sqrt{1 - \beta^2} - 1}{\beta}. \quad (8)$$

Для любой физической эволюционирующей неравновесной открытой системы скорость изменения энтропии:  $P = \frac{dS}{dt}$ .

Для такой открытой термодинамической системы функция  $P$  может быть представлена в виде суммы

$$P = P^e + P^i,$$

$$\text{где } P^e = \frac{d_e S}{dt} \text{ и } P^i = \frac{d_i S}{dt}, \text{ тогда } P = \frac{d_e S}{dt} + \frac{d_i S}{dt}. \quad (9)$$

первая, из которых определяет скорость изменения производства энтропии, обусловленную изменением термодинамических сил, а вторая обусловлена изменением потоков.

Тогда для рассматриваемой неравновесной системы с подводом и отводом тепла скорость изменения производства энтропии можно записать:

$$P^e = I_e X_e = L_{ee} X_e^2 + L_{ei} X_i X_e, \quad (10)$$

$$P^i = I_i X_i = L_{ie} X_i X_e + L_{ii} X_i^2. \quad (11)$$

Согласно теории дифференциальных уравнений, если некоторая положительная функция  $F(y)$  обладает свойством

$$\frac{dF}{dt} = \frac{\partial F}{\partial y_i} \frac{dy_i}{dt}, \quad (12)$$

то  $F(y_i)$  называется энергетической (потенциальной) функцией.

Тогда, введя соответствующие обозначения:

$$\frac{\partial F}{\partial y_i} = X_i; \quad \frac{dy_i}{dt} = I_i$$

из уравнения (12) получим

$$\frac{dF}{dt} = -X_i I_i \quad (13)$$

Для открытой системы аналогичным образом имеем

$$\frac{dF}{dt} = -I_e X_e - I_i X_i, \quad (14)$$

Здесь первый член в правой части характеризует обмен системы с внешней средой ( $P^e$ ), а второй – производство энтропии внутри системы ( $P^i$ ).

Особенность уравнения (14) состоит в том, что оно позволяет связать в одном дифференциальном уравнении энергетическую (потенциальную) функцию  $F$ , внешние и внутренние потоки и силы, налагая определенные требования на знаки этих параметров.

Подставив в уравнение (14), (4) и (5), для потоков получим:

$$\frac{dF}{dt} = -L_{ee} X_e^2 - L_{ii} X_i^2 - 2L_{ei} X_e X_i. \quad (15)$$

Первый член в правой части описывает входные параметры системы, второй – выходные, а третий – взаимодействие первого со вторым.

Перейдя к безразмерным переменным  $\beta$ ,  $\alpha$  и  $x$  из уравнения (15), получим:

$$-\frac{dQ}{dt} = \frac{1}{2} \alpha x^2 + \beta x + \frac{1}{2\alpha}, \quad (16)$$

$$\text{где } Q = \pm \frac{F}{2\sqrt{L_{ii} L_{ee} X_e^2}}.$$

Таким образом, описание поведения рассматриваемой системы можно представить некоторой потенциальной функцией  $\psi$ :

$$\psi(\alpha, \beta, x) = \frac{1}{2} \alpha x^2 + \beta x + \frac{1}{2\alpha}, \quad (17)$$

В этом случае потенциал  $\psi(\alpha, \beta, x)$  характеризует изменение энтропии в исследуемой открытой системе и показывает устойчивость разложения систем путем минимизации потенциальной функции. Теперь экспериментально рассмотрим процесс коксования угля с учетом теоретических исследований процесса разложения веществ на основе теории синергетики.

**Коксования угля.** Балансовые запасы угля только в странах СНГ на 1 января 1991 г. по данным геологических разведок, проведенных до глубины 600–700 м от поверхности земли, составляют 286952 млн. т (табл. 1).

Таблица 1

Страны Центральной Азии	Объем запаса угля, млрд. т	Содержание, % от общего запаса угля в Центральной Азии
Кыргызстан	4,23	50,5
Узбекистан	2,39	28
Таджикистан	1,88	21
Туркменистан	0,01	0,5

Проведенная на территории Кыргызской Республики геологическая разведка подтверждает, что перспективные запасы угля оцениваются в 27 млрд. т, из них 67,4% составляет бурый уголь, а 32,6% – каменный. В настоящее время в мировой практике известны 14 видов технологий переработки угля с целью получения жидкого топлива и химических веществ. Наиболее распространенными являются технологии переработки угля методами пиролиза, газификации и гидрогенезации.

Рассмотрим результаты переработки низкосортных углей в высокоэффективные углеродные восстановители по технологии низкотемпературного пиролиза (коксование) угля.

Важнейшей задачей технологии термической переработки угля для получения кокса на основе газовых и других слабоспекающихся и неспекающихся углей является установление оптимальных режимов процесса коксования, обеспечивающего получение качественного кокса (полукокса). Коксование углей Таш-Кумырского месторождения в температурном интервале 25–1000°C проводили согласно окислительно-восстановительной реакции без доступа воздуха в реакторе, изготовленном из нержавеющей стали в пиролизной установке, блок-схема которой изображена на рис. 4.

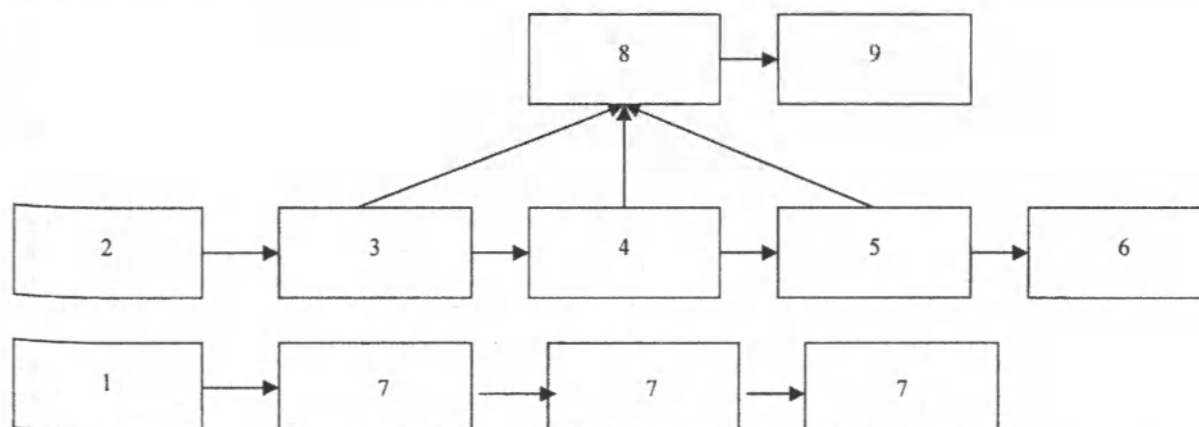


Рис. 4. Блок-схема экспериментальной установки для пиролиза и фракционной установки углей.

1 – нагреватель печь, 2 – реактор, 3, 4, 5 – поглотители, 6 – газосборник, 7 – холодильник, 8 – экстрактовое вещество, 9 – фракционная установка.



Установлено, что угли рассматриваемого месторождения проходят последовательно стадии подсушки, бергинирования и полукоксования.

Выход продуктов коксования (полукоксования) углей Таш-Кумыра, %

Месторождение угля	Кокс (полукокс)	Смола	Объемный выход газа	Зольность кокса, А <sup>с</sup>
Кара-тут	39,8	12,3	13,8	8,2
Алча	53,0	20,0	12,0	6,36
Тегене	84,4	2,5	14,0	17,8
Карьер №20	30,0	18,3	7,3	8,6

Выход кокса (полукокса), получаемого в температурном интервале от 25–1000° С методом термической обработки, колеблется от 30–84,4% от общей массы вещества в зависимости от месторождения угля (табл. 2). Увеличение времени термического воздействия на шихту угля не приводит к заметному количественному изменению продуктов разложения.

Применение кокса в качестве наполнителя резиновой смеси и восстановителя оксида кремния имеет важное народнохозяйственное значение, поскольку позволяет снизить сырьевые проблемы на резиновых и электронных предприятиях Кыргызстана и даст возможность выхода республики на промышленный рынок с новым видом продукции из резины и электроники. Ниже рассмотрим технологии получения этих материалов с использованием кокса.

**Получение резинотехнических материалов на основе минеральных наполнителей.** В настоящее время перед резинотехнической промышленностью республики возникают сложные в теоретическом и практическом плане задачи, связанные с необходимостью уменьшения каучука в резиновых смесях, с частичной или полной заменой технического углерода (сажи) и некоторых других ингредиентов при одновременном обеспечении высоких эксплуатационных свойств резин. Одним из путей их решения является поиск природных минеральных ресурсов. Технология получения резинотехнических материалов и изделий на основе местного сырья до сих пор не разработана. Имеющиеся резинотехнические производственные предприятия не выпускают продукцию из-за отсутствия необходимых наполнителей резины.

В связи с этим большой интерес представляют продукты термической переработки бурых углей, введение которых в резиновую смесь может заменить дорогостоящую и дефицитную сажу и снизить уровень материальных и технических затрат. Однако до настоящего времени уголь не находил должного применения в резиновой промышленности в связи с отсутствием всесторонних и систематических исследований на применение бурого угля в качестве наполнителя резиновых смесей.

Поэтому решение проблемы переработки бурых углей и использование его в качестве наполнителя резиновой смеси имеет важное народнохозяйственное значение, поскольку позволит снизить сырьевую проблему на резиновых предприятиях Кыргызстана и даст возможность выхода на промышленный рынок с новым видом продукции из резины. Разработка такой технологии будет способствовать внедрению безотходной технологии переработки бурых углей и рациональному использованию значительной части угольных запасов.

Зольность углей отрицательно влияет на степень "сшивания" частиц каучука и минерального наполнителя. Физико-технические характеристики углей многих месторождений республики, в частности, месторождений Кызыл-Кия, Беш-Бурхан, Кызыл-Булак и Бел-Алма соответствуют стандартам, поэтому их можно использовать как наполнитель. Сера является основным вулканизирующим веществом и от ее содержания зависит выбор в углях приведенных выше месторождений.

Известно, что слои сажи окружают каждую макромолекулу каучука и образуют комплекс каучук-сажа, соединяясь частицы сажи образуют сетку под действием ван-дер-ваальсовых сил притяжения. При выборе наполнителя следует исходить из следующих требований: он должен быть высокодисперсным, гидрофобным и обладать способностью адсорбировать лиофильные вещества.

Для использования угля в качестве наполнителя резиновых смесей до термообработки их необходимо измельчить в активной среде. Тогда происходит не только уменьшение размеров частиц и увеличение

удельной поверхности реагирования, но и изменяется структура исходного вещества, т.е. в результате механического воздействия на высокомолекулярные вещества изменяется конформация молекул, уменьшается молекулярная масса и происходит разрушение макромолекул исходного вещества с образованием радикалов (табл. 3).

Параметры термообразованного буроугольного наполнителя и сажи

Параметры наполнителя	Сажа	Термообработанный буроугольный порошок
рН водной суспензии	4–8,0	7,0
Зольность, %	0,05–0,5	12,8
Летуч. вещества, %	0,1–8,0	0,43
Доля общей серы, %	0,08–1,1	0,54
Объемный вес на 1 л/г	50–150	300
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,8–1,9	1,08

Нами по традиционной технологии с помощью лабораторного смесителя и промышленных валцов получена сырая резиновая смесь, которую с помощью гидравлического вулканизационного пресса промышленного образца вулканизировали, придавая им различные формы.

Основные физико-химические параметры полученных РТ материалов и изделий показывают, что вулканизат не уступает по параметрам эталонной саже.

**Разработка и технология получения технического кремния на основе SiO<sub>2</sub>.** При создании промышленного производства полупроводникового кремния из технического необходимо учитывать обеспеченность сырьем на перспективу, потребность в продукции и народнохозяйственную эффективность использования различных технологий переработки кварца в кремний.

Известны богатейшие месторождения гранулированного чистого кварца: Сулюктинское, Озгурское (Ош), Таш-Кумырское и др. Потенциальные ресурсы проявления всех трех месторождений оцениваются в десятки миллионов тонн гранулированного кварца.

Элементный состав кварцевого сырья различных месторождений (%)

Химический элемент	Местор. Сулюкта	Местор. Таш-Кумыр	Местор. Озгур
SiO <sub>2</sub>	85	94,3	88,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,5	1,8	6,3
F <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,83	–	–
MgO	0,7	–	–
CaO	0,97	–	–
K <sub>2</sub> O	–	3,0	5,5
I	–	2·10 <sup>-3</sup>	2,3·10 <sup>-3</sup>
Ag	–	2,1·10 <sup>-4</sup>	1,2·10 <sup>-4</sup>
Cu	–	3·10 <sup>-3</sup>	1,2·10 <sup>-3</sup>
Zn	–	2·10 <sup>-1</sup>	–
Mo	–	4,3·10 <sup>-4</sup>	3,8·10 <sup>-4</sup>
Ti	–	3·10 <sup>-2</sup>	3,8·10 <sup>-2</sup>
Ni	–	4,1·10 <sup>-3</sup>	–
Cr	–	1,2·10 <sup>-2</sup>	1,2·10 <sup>-3</sup>
Sn	–	2·10 <sup>-4</sup>	–
Ga	–	–	7·10 <sup>-4</sup>
Pb	–	–	1·10 <sup>-3</sup>
Zr	–	3,5·10 <sup>-3</sup>	5,5·10 <sup>-3</sup>
Ba	–	–	6·10 <sup>-2</sup>

Как видно из табл. 4, анализируемые кварциты разнообразны как по химическому составу, так и по уровням содержания примесей. Нормативная документация предполагает контроль 12–35 примесей на уровне  $10^{-7}$  масс. % до единиц процентов.

Наиболее доступным месторождением для извлечения технического кремния, согласно нашим исследованиям, является Таш-Кумырское месторождение, располагающее разведанными запасами кварцевого песка в объеме 4–5 млн. т. Среднее содержание кремнезема в этих песках составляет 95,5%. Дополнительная промывка песка позволит обогатить его до 97–98%.

Технологические требования к  $\text{SiO}_2$ , как сырью для получения технического кремния, рассмотрены в ряде опубликованных работ. Согласно требованиям, применяемым в металлургической плавке, кварцит должен отвечать следующим техническим условиям:

- содержание кремнезема 93–99 %;
- содержание вредных шлакообразующих примесей – окисей кальция и магния, особенно глинозема и фосфора должно быть минимальным (содержание  $\text{P}_2\text{O}_5$  не должно превышать 0,02 %);
- влагопоглощение кварцита не должно превышать 5%;
- кварцит должен давать минимальное количество мелочи при дроблении и нагреве.

Наряду с этим также ограничивается содержание примесей железа, титана, кальция, щелочных металлов, оксида магния и др. При повышенном содержании примесей железа и титана в сырье невозможно получать кондиционные сплавы в соответствии с существующими требованиями. В качестве восстановителя могут быть применены различные углеродсодержащие материалы: древесный и каменный уголь, нефтяной, пековый и металлургический кокс и др.

Тип используемого восстановителя в основном определяет физико-химические свойства шихты и показатели технологического процесса. Для процесса получения кремниевых сплавов главным физико-химическим свойством углеродистых восстановителей является величина объемного содержания восстановителя в шихте, или степень развитости его поверхности на единицу твердого углерода. От этого свойства зависит тугоплавкость шихты, характер спекания брикетов на колошнике печи, газопроницаемость и равномерность схода шихты в процессе плавки.

Требования, предъявляемые к углеродистым восстановителям, зависят от типа используемого кремнеземсодержащего сырья. Основные требования к углеродистым материалам: минимальное содержание золы и главным образом – примесей железа и титана, отрицательно влияющих на выход продукции при дальнейшей переработке сплава; повышенная реакционная способность и низкая электропроводность; способность совместно с другими компонентами шихты к окомкованию, обеспечивающая достаточную механическую прочность и термостойкость гранул или брикетов в условиях руднотермической плавки; обеспечение равномерного схода шихты и высокой газопроницаемости колошника печи при плавке.

Для изготовления восстановителя полученный кокс необходимо подвергать дроблению с целью отсева мелочи и крупной фракции. Размеры кусков кокса следует подбирать в зависимости от мощности и рабочего напряжения печи. Главное чтобы, отношение между верхним и нижним пределом диаметра как кварцита, так и кокса должно быть ~2,2. Абсолютные размеры частиц кокса при правильной подготовке шихты должны быть меньше размеров кварцита в 3–7 раз.

Химический состав полученного технического кремния определен по указанному выше методу (табл. 5).

Химический состав технического кремния

Таблица 5

	Si	Al	Ti	Fe	Ni	Всего
Содер. масс. %	99,42	0,30	0,04	0,18	0,06	100,00

Из данных табл. 5 видно, что чистота технического кремния, полученных на основе карботермического восстановления предварительно очищенного и тщательно подобранного оксида кремния удовлетворяет всем требованиям к техническому кремнию. Для получения высокоочищенного кремния далее можно использовать плазменную технологию.

**Фрактальная структура технического кремния.** В описании структуры образования различных веществ в настоящее время широко используется теория синергетики, поскольку высокоорганизованным структурам свойственна квазикристаллическая симметрия и фрактальная самоорганизация по принципу масштабно-инвариантного самоподобия. Согласно теории синергетики, существуют три признака самоорганизации в различных системах:

- фрактальная структура кристаллического типа;
- масштабно-инвариантное самоподобие;
- спектр вида  $1/f$  (т.н. фликер-шум), характерный для биологических систем на всех уровнях.

Для описания сложных структур Б. Мандельбротом было введено понятие *фрактала*. По его определению, фракталом (от англ. fraction – доля или от лат. fractus – ломаный, разбитый) называется структура, состоящая из частей, подобных целому. К фрактальным структурам относятся твердые тела, имеющие высокие значения пористости. Наряду с этим их, как известно, можно получить путем изменения степени деформации твердых тел, приводящих к созданию ячеистой структуры.

Как известно, любое твердое тело может существовать не только в форме плотной сплошной среды, но и в виде сильно разрыхленных пористых структур. Такие структуры, как правило, образуются в результате сложных неравновесных процессов, например, при конденсации или слипании твердых частиц, а также в результате взаимодействия дислокаций при пластической деформации твердых тел и др. Аналогичные структуры называются фрактальными агрегатами или кластерами. Подобные структуры в большинстве своем являются неупорядоченными, сложными для исследования, и их макроскопические свойства *практически не изучены*. Классического набора, достаточного для описания структуры плотных кристаллических и аморфных твердых тел, при рассмотрении рыхлых пористых структур недостаточно. Поэтому в последние 15–20 лет для описания сложных объектов и систем самых различных размеров используются новые геометрические представления – *фрактальная размерность*.

Фрактальная структура каждого вещества формируется при определенных физико-технических условиях. Использование законов образования фрактальных структур позволяет получить материалы с новыми физическими свойствами.

Установлено, что чем больше различаются топологическая размерность  $d$  и фрактальная размерность  $D$ , тем более рыхлой является фрактальная система. В связи с этим одной из основных характеристик фрактальной системы является *фрактальная размерность*, которая не совпадает с размерностью того пространства, в котором образуется фрактал. Существуют различные методы определения фрактальной размерности.

Изучение твердотельных фрактальных структур только начинается. К основным проблемам и задачам, которые необходимо решить в ближайшее время, является разработка методов получения веществ с управляемой фрактальной структурой. При этом можно ожидать создание материалов с необычными волновыми свойствами, плотностью, пористостью, адгезией, диффузией, термически устойчивых фрактальных структур и т. д.

Одной из важных задач физики конденсированных систем и кристаллофизики является описание реальной поверхности различных систем, нахождения фрактальных их характеристик и получения вещества с улучшенными физико-техническими свойствами. Фрактальный подход отвечает более высокому уровню проведения анализа и более глубокому пониманию физической природы систем и явлений. В общем случае для определения фрактальной размерности требуется произвести следующее построение: фрактальное множество покрывается элементарными  $d$ -мерными блоками с длиной ребра  $lR_0$  и производится подсчет их числа  $N(l)$ . Фрактальная размерность определяется затем из соотношения типа:

$$N(l) \sim l^{-D} \quad (18)$$

Исходными данными при исследовании фрактальных свойств поверхности, например, кремния являлись трехмерные массивы точек, полученные с помощью металлографического микроскопа МИМ-8 при различном увеличении.

Такая модификация метода определения фрактальной размерности позволяет значительно облегчить расчеты. Поскольку координаты точек известны, длина  $L$  легко находится. Значение  $L$  определяем в случае, если брать каждую из известных точек профиля поверхности, каждую вторую и т.д. Значения фрактальной размерности поверхностей кристаллического кремния (аналогичным же методом при необходимости можно определить фрактальную размерность кокса, угля), определяемые по площади поверхно-

сти, приведены в табл. 6. Для всех кристаллов разность между топологической размерностью  $d$  (равной 2) и фрактальной  $D_f$  оказывается невелика.

Фрактальная размерность поверхностей технического кремния

Таблица 6

Технический кремний	$D$	$D_f$	$D_s$
1	1,11	1,00	2,02
2	1,06	1,06	2,08
3	1,03	1,01	2,02
4	1,07	1,04	2,09
5	1,07	1,01	2,05
6	1,09	1,01	2,03
Среднее	1,07	1,02	2,05

Таким образом, для кристалла технического кремния была найдена фрактальная размерность поверхностей. Для всех кристаллов во всех трех случаях разница между топологической размерностью  $d$  (равной 1 или 2) и фрактальной  $D$  оказывается не велика (средние значения  $D-d < 0,1$ ). Это связано с тем, что свойство самоподобия для любых реальных структур необходимо понимать статистически, т.е. инвариантность по отношению к масштабу существует в среднем. На снимках, сделанных с большим увеличением, наблюдается некоторая тенденция к уменьшению фрактальной размерности.

Следовательно, теория фракталов позволяет ввести новый количественный показатель в определении структуры веществ в виде фрактальной размерности. С помощью этого показателя, т.е. фрактальной размерности, можно количественно описать структуру вещества на микро-, мезо-, и макроскопическом уровне. При этом эффективное управление технологии режимов получения Si и их оптимизация возможны в условиях самоорганизации структур. Тогда согласно изложенным фрактальным взглядам вытекает, что субмикроскопическая структура вещества вполне определяется фрактальной размерностью, что позволяет определить физико-технические параметры получаемого вещества.

Таким образом, теоретические исследования процесса разложения угля с применением теории синергетики дали уравнение эффективности разложения и функции состояния угля в температурном потоке.

Экспериментально показана степень коксуетности углей Таш-Кумырского месторождения и установлена их пригодность использования в качестве восстановителя оксида кремния и наполнителя для получения резины.

Разработаны технологии получения технического кремния, резинотехнических материалов и изделий на основе отечественных сырьевых ресурсов.

Определена фрактальная размерность поверхности кристаллического технического кремния на основе метода изображения.

**ЭКСПЕРИМЕНТ**

**ПОИСК**

**РЕШЕНИЯ**

УДК 519.854 (575.2) (04)

### Математическая модель и решение задачи оптимизации переподготовки и выплаты пособий

А. ЖУСУПБАЕВ – докт. мат. наук  
М. АСАНКУЛОВА – канд. мат. наук  
А. АСАНКУЛОВА – аспирантка

In this article the problem of optimization of re-training and employment of unemployed, and benefits payment according to the criteria of minimum of total expenses is considered. The economical-mathematical model of the sum is formulated. The method of solution is proposed. The numerical example is cited and the analysis of the considered example is made.

При рыночной системе хозяйствования неизбежно возникает и расширяется безработица. Общество, формирующее в экономике рыночные отношения, признает безработицу в качестве спутника этой системы. В этих условиях решение проблемы занятости является актуальной. Применение экономико-математических моделей для решения проблемы занятости позволяет госдепартаменту занятости вести правильную политику в планировании переподготовки безработных специалистов и его распределении с минимальными затратами. Этим определяется актуальность разработки экономико-математической модели проблемы занятости и механизма ее реализации, включая социальную поддержку безработицы.

**Постановка задачи.** В департаменте занятости региона зарегистрировано безработных специалистов различных профилей в количестве  $a_k, k \in K$ , ожидающих найти работу либо по профилю своей специальности, либо желающих пройти переподготовку.

Департамент занятости региона за планируемый период имеет возможность из числа безработных специалистов различных профилей переподготовить востребованных специалистов в количестве  $Q_i, i \in I$ .

Предполагается, что количество вакантных мест для специалистов различного профиля в данном регионе известно и равно  $b_j, j \in J$ . При этом на вакантные места претендентом могут быть специалисты из числа безработных, подготовленные департаментом занятости, а также специалисты, подготовленные самим предприятием. Предпочтение претендента, переподготовленного в департаменте занятости, характеризуется числом  $t_{ij}$ , т.е. в виде

$$t_{ij} = \begin{cases} 0, & i = j, \\ M, & i \neq j, i \in I, j \in J, \end{cases}$$

где  $M$  – большое число.

Кроме того, предполагаем известную матрицу  $|c_{ki}|_{nm}$ , элементы которой определяют затраты на переподготовку одного безработного от  $k$ -ой специальности в  $i$ -ой департаментом занятости, т.е.

$$c_{ki} = \begin{cases} M, & k = i, \\ c_{ki}, & k \neq i, k \in K, i \in I \end{cases}, \text{ а также матрицу затрат } |s_{kj}|, \text{ элементы которой определяют затраты на}$$

переподготовку одного безработного специалиста при предприятии, т.е.

$$s_{kj} = \begin{cases} 0, & k = j, \\ s_{kj}, & k \neq j, k \in K \end{cases}$$

Учитывая общее число зарегистрированных безработных специалистов разных профилей и вакантные места для специалистов данного региона, а также матрицу расходов  $|c_{ki}|_{na}$  и  $|s_{kj}|$ , требуется определить оптимальный план переподготовки востребованных специалистов различного профиля и их трудоустройство так, чтобы суммарные затраты на переподготовку были бы минимальны.

Для формализации задачи введем следующие обозначения.

$K$  – множество индексов специальностей зарегистрированных безработных в регионе;

$I$  – множество индексов востребованных специальностей, на которую готовят в департаменте занятости региона;

$k$  – индекс специальностей зарегистрированных безработных в регионе,  $k \in K$ ;

$i$  – индекс востребованных специальностей в регионе, на который идет переподготовка безработных в департаменте занятости,  $i \in I$ ;

$j$  – индекс специальностей, имеющих вакантных мест за планируемый период в регионе,  $j \in J$ .

Искомые переменные:

$z_{ki}$  – количество безработных  $k$ -ой специальности, переподготавливаемое на  $i$ -ую специальность через департамент занятости;

$y_{kj}$  – количество безработных  $k$ -ой специальности, переподготавливаемое на  $j$ -ую специальность через предприятие, куда они будут приняты на работу;

$x_{ij}$  – количество людей  $i$ -ой специальности, переподготовленных и направляемых департаментом занятости на вакантные места  $j$ -ой специальности;

$x_k$  – число безработных специалистов, зарегистрированных в департаменте занятости, не прошедших обучение в этом периоде и направляемых на получение пособия, где  $k \in K$ ;

Известные величины:

$a_k$  – количество зарегистрированных безработных, имеющих  $k$ -ую специальность;

$b_j$  – число вакантных мест для специалистов  $j$ -го профиля в регионе;

$Q_i$  – максимально возможное количество  $i$ -ых специальностей, подготавливаемых департаментом занятости за планируемый период;

$\bar{c}_{ki}$  – затраты департамента занятости на переподготовку одного безработного специалиста  $k$ -го профиля на  $i$ -ую специальность;

$\bar{s}_{kj}$  – затраты предприятия на переподготовку одного безработного специалиста  $k$ -го профиля на  $j$ -ую специальность;

$t_{ij}$  – элементы матрицы, определяющие соответствие специалиста на вакантные специальности;

$\Pi_k$  – размер пособия, выплачиваемый департаментом занятости одному безработному  $k$ -ой специальности,  $k \in K$ ;

Согласно принятым обозначениям, экономико-математическая модель задачи оптимизации переподготовки специалистов различного профиля, их трудоустройства и выплат пособий по безработице имеет вид:

Найти минимум

$$L(x,y,z) = \sum_{k \in K} \sum_{i \in I} c_{ki} z_{ki} + \sum_{k \in K} \sum_{j \in K \cup I} s_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in I} \sum_{j \in K \cup I} t_{ij} x_{ij} + \sum_{k \in K} \Pi_k \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{i \in I} z_{ki} + \sum_{j \in K \cup I} y_{kj} + x_k = a_k, \quad k \in K, \quad (2)$$

$$\sum_{k \in K} z_{ki} = \sum_{j \in K \cup I} x_{ij} \leq Q_i, \quad i \in I, \quad (3)$$

$$\sum_{k \in K} y_{kj} + \sum_{i \in I} x_{ij} = b_j, \quad j \in K \cup I, \quad (4)$$

$$y_{kj} \geq 0, \quad k \in K, \quad j \in K \cup I, \quad (5)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in K \cup I, \quad (6)$$

$$z_{ki} \geq 0, \quad k \in K, \quad i \in I, \quad (7)$$

$$x_k \geq 0, \quad k \in K, \quad (8)$$

где  $x = |x_{ij}|_{|I| \times |K \cup I|}$ ,  $y = |y_{kj}|_{|K| \times |K \cup I|}$ ,  $z = |z_{ki}|_{|K| \times |I|}$ ,  $\sum_{k \in K} x_k = \sum_{k \in K} a_k - \sum_{j \in K \cup I} b_j$ .

Для решения задачи (1)–(8) предполагается, что

$$\sum_{k \in K} a_k \geq \sum_{j \in K \cup I} b_j. \quad (9)$$

Задача (1)–(8) является оптимизационной задачей математического программирования, условие которой можно представить как табл. 1.

Таблица 1

		I				K ∪ I				
		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	...	Q <sub>i</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	...	b <sub>j</sub>	$\sum_{k \in K} a_k - \sum_{j \in K \cup I} b_j$
K	a <sub>1</sub>	M	c <sub>12</sub>	...	c <sub>1n</sub>	0	s <sub>12</sub>	...	s <sub>1n</sub>	Π <sub>1</sub>
		z <sub>11</sub>	z <sub>12</sub>	...	z <sub>1i</sub>	y <sub>11</sub>	y <sub>12</sub>	...	y <sub>1j</sub>	x <sub>1</sub>
	a <sub>2</sub>	c <sub>21</sub>	M	...	c <sub>2n</sub>	s <sub>21</sub>	0	...	s <sub>2n</sub>	Π <sub>2</sub>
		z <sub>21</sub>	z <sub>22</sub>	...	z <sub>2i</sub>	y <sub>21</sub>	y <sub>22</sub>	...	y <sub>2j</sub>	x <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
a <sub>k</sub>	c <sub>k1</sub>	c <sub>k2</sub>	...	M	s <sub>k1</sub>	s <sub>k2</sub>	...	0	y <sub>kj</sub>	Π <sub>k</sub>
	z <sub>k1</sub>	z <sub>k2</sub>	...	z <sub>ki</sub>	y <sub>k1</sub>	y <sub>k2</sub>	...	y <sub>kj</sub>	x <sub>k</sub>	
I	Q <sub>1</sub>	0		...		0	M	...	M	M
		v <sub>1</sub>		...		x <sub>11</sub>	x <sub>12</sub>	...	x <sub>1j</sub>	
	Q <sub>2</sub>		0	...		M	0	...	M	M
			v <sub>2</sub>	...		x <sub>21</sub>	x <sub>22</sub>	...	x <sub>2j</sub>	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Q <sub>i</sub>			...	0	M	M	...	0	x <sub>ij</sub>	M
			...	v <sub>i</sub>	x <sub>i1</sub>	x <sub>i2</sub>	...	x <sub>ij</sub>		

Задачу (1)–(8) можно решить методом, предложенным Э.Г. Ланге, А. Жусупбаевым<sup>1</sup>.

ПРИМЕР 1. Рассмотрим пример, иллюстрирующий определение оптимального количества переподготовки и трудоустройства безработных зарегистрированных в департаменте занятости и выплат пособий.

Пусть в департаменте занятости региона зарегистрировано безработных  $k$  специалистов в количестве  $a_k$ ,  $k \in K = \{1, 4\}$ , т.е.  $a_1 = 150$ ,  $a_4 = 1000$  человек, ожидающие найти работу по своей специальности или готовых пройти переподготовку.

Предполагается, что департамент занятости имеет возможность за плановый период переподготовить  $i$  видов востребованных специалистов с максимально возможным количеством  $Q_i$ ,  $i \in I = \{2, 3\}$  т.е.  $Q_i = \{Q_2, Q_3\} = \{50, 200\}$ .

Известно число  $b_j$ ,  $j \in K \cup I = \{1, 2, 3, 4\}$  вакантных специальностей в количестве  $b_1 = 5$ ,  $b_2 = 25$ ,  $b_3 = 100$ ,  $b_4 = 500$ . При этом на две вакантные специальности претендентом могут быть специалисты из числа безработных, подготовленных самим предприятием. Предпочтение претендента, подготовленного департаментом занятости, характеризуется числом  $t_{ij}$ , т.е. в виде

$$t_{ij} = \begin{cases} 0, & i = j, \\ M, & i \neq j, \quad i \in I, \quad j \in J \end{cases}$$

<sup>1</sup> Ланге Э.Г., Жусупбаев А. Комбинаторный метод решения задач размещения. – Фрунзе: Илим, 1990. – 152 с.

где  $M$  – большое число ( $M=100$  у.е.).

Кроме того, известна матрица  $|c_{ki}|$ , элементы которой определяют затраты департамента занятости на переподготовку одного  $k$ -ого безработного специалиста в  $i$ -ую специальность, т.е.

$$\bar{c}_{ki} = \begin{cases} M, & k=i, \\ c_{ki}, & k \neq i, k \in K, i \in I \end{cases}$$

и задана в виде табл. 2.

Таблица 2

		I	
	Индр. востр. Индр. спец-ей зарег-х спей-ей	2	3
K	1	5	7
	4	9	10

Известна также матрица  $|s_{kj}|$ , элементы которой определяют затраты предприятия на переподготовку одного зарегистрированного безработного  $k$ -ой специальности в востребованную специальность, т.е.

$$\bar{s}_{kj} = \begin{cases} 0, & k=j, \\ s_{kj}, & k \neq j, k \in K \end{cases}$$

и задана в виде табл. 3.

Таблица 3

		K ∪ I			
	Индр. востр. Индр. и зарег. зарег-х спей-ей	1	2	3	4
K	1	0	10	8	8
	4	10	12	15	0

Учитывая общее число зарегистрированных безработных специалистов разных профилей и вакантные места для специалистов данного региона, а также матрицу расходов  $|c_{ki}|_{|K|,|I|}$  и  $|s_{kj}|_{|K|,|K \cup I|}$ , требуется определить оптимальный план переподготовки востребованных специалистов различного профиля, их трудоустройство и выплаты пособий на безработицу, т.е. требуется найти

$$L(x,y,z) = 5z_{12} + 7z_{13} + 9z_{22} + 10z_{23} + 0y_{11} + 10y_{12} + 12y_{13} + 8y_{14} + 10y_{21} + 12y_{22} + 15y_{23} + 0y_{24} + 100x_{21} + 0x_{22} + 100x_{23} + 100x_{24} + 2x_1 + 2x_2 + 100x_{31} + 100x_{32} + 0x_{33} + 100x_{34} \quad (10)$$

при ограничениях

$$\begin{aligned} z_{12} + z_{13} + y_{11} + y_{12} + y_{13} + y_{14} &\leq 150, \\ z_{22} + z_{23} + y_{21} + y_{22} + y_{23} + y_{24} &\leq 1000, \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} z_{12} + z_{22} &= x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \leq 50, \\ z_{13} + z_{23} &= x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} \leq 200, \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} y_{11} + y_{21} + x_{21} + x_{31} &= 5, \\ y_{12} + y_{22} + x_{22} + x_{32} &= 25, \\ y_{13} + y_{23} + x_{23} + x_{33} &= 100, \\ y_{14} + y_{24} + x_{24} + x_{34} &= 500, \end{aligned} \quad (13)$$

$$z_{kj} \geq 0, y_{kj} \geq 0, x_{ij} \geq 0, x_k \geq 0, y_i \geq 0, k \in K, j \in J, i \in I. \quad (14)$$

Условие задачи (10)–(14) представим в виде табл. 4.

Таблица 4

	$Q_2=50$	$Q_3=200$	$B_1=5$	$B_2=25$	$B_3=100$	$B_4=500$	$\sum_{i=1}^2 a_i - \sum_{j=1}^4 b_j = 520$
$a_1=150$	5	7	0	10	8	8	2
$a_2=1000$	9	10	10	12	15	0	2
$Q_2=50$	0	100	100	0	100	100	100
$Q_3=200$	100	0	100	100	0	100	100

Задачу (10)–(14) решим методом, изложенным Э.Г. Ланге и А. Жусупбаевым с помощью МХ ЕХ-CEL. Результаты счета после выполнения соответствующих команд приведены в табл. 5.

Таблица 5

	$Q_2=50$	$Q_3=200$	$B_1=5$	$B_2=25$	$B_3=100$	$B_4=500$	$B_5=520$
$a_1=150$	5	7	0	10	8	8	2
	25	100	5				20
$a_2=1000$	9	10	10	12	15	0	2
					500		500
$Q_2=50$	0	100	100	0	100	100	100
	25			25			
$Q_3=200$	100	0	100	100	0	100	100
		100			100		

Как видно из табл. 5 оптимальным является решение:  $X^* = \{x_{22}=25, x_{33}=100\}$ ,  $Y^* = \{y_{11}=5, y_{14}=500\}$ ,  $Z^* = \{z_{12}=25, z_{13}=100\}$ ,  $x_1^*=20, x_4^*=500$ , при котором достигается наименьшее значение  $L(x,y,z) = 5z_{12} + 7z_{13} + 2x_1 + 2x_2 = 5 \cdot 25 + 7 \cdot 100 + 2 \cdot 20 + 2 \cdot 500 = 1865$  ед.

Таким образом, департамент занятости из 150 зарегистрированных безработных 1-й специальности переподготовил в востребованную 2-ю специальность 25 человек, т.е.  $z_{12}=25$ . Они направлены департаментом занятости на две специальности вакантного места предприятия, т.е.  $x_{22}=25$  человек. Также из числа зарегистрированных безработных 1-й специальности департамент занятости переподготовил в нужном для предприятия регионе 100 человек по 3-й специальности, т.е.  $z_{13}=100$ . Они направлены на вакантные места предприятия на три специальности, т.е.  $x_{33}=100$ .

Кроме того, из числа зарегистрированных безработных 1-й специальности направлены на вакантные места предприятия без переподготовки 5 человек, т.е.  $y_{11}=5$ , а 20 безработных, не прошедших переподготовку, направлены на получение пособия, т.е.  $x_1=20$ . Аналогично, из 1000 зарегистрированных безработных 4-й специальности 500 человек без переподготовки были направлены на вакантные места предприятия на 4-ю специальность, т.е.  $y_{14}=500$ , а остальные 500 человек на получение пособия, т.е.  $x_4=500$ .

Таким образом, на переподготовку, трудоустройство и выплату пособия департамент занятости потратил 1865 ус. ед.

В случае, когда по объективным причинам департамент занятости не может переподготовить востребованных специалистов в достаточном количестве, эти специальности целесообразно готовить самим предприятиям. Этот случай рассмотрим на следующем примере.

ПРИМЕР 2. Пусть  $Q_2=50$ . Все остальные исходные данные остались без изменения. Получим в этом случае следующий оптимальный план (см. табл. 6).

где  $M$  – большое число ( $M=100$  у.е.).

Кроме того, известна матрица  $|c_{ki}|$ , элементы которой определяют затраты департамента занятости на переподготовку одного  $k$ -ого безработного специалиста в  $i$ -ую специальность, т.е.

$$\bar{c}_{ki} = \begin{cases} M, & k = i, \\ c_{ki}, & k \neq i, k \in K, i \in I \end{cases}$$

и задана в виде табл. 2.

Таблица 2

		← I →		
		Инд. востр. Инд. спец-ей зарег-х спей-ей	2	3
↑ K ↓	1	5	7	
	4	9	10	

Известна также матрица  $|s_{kj}|$ , элементы которой определяют затраты предприятия на переподготовку одного зарегистрированного безработного  $k$ -ой специальности в востребованную специальность, т.е.

$$\bar{s}_{kj} = \begin{cases} 0, & k = j, \\ s_{kj}, & k \neq j, k \in K \end{cases}$$

и задана в виде табл. 3.

Таблица 3

		← K ∪ I →				
		Инд. востр. Инд. и зарег. зарег-х спей-ей	1	2	3	4
↑ K ↓	1	0	10	8	8	
	4	10	12	15	0	

Учитывая общее число зарегистрированных безработных специалистов разных профилей и вакантные места для специалистов данного региона, а также матрицу расходов  $|c_{ki}|_{k \in K, i \in I}$  и  $|s_{kj}|_{k \in K, j \in K \cup I}$ , требуется определить оптимальный план переподготовки востребованных специалистов различного профиля, их трудоустройство и выплаты пособий на безработицу, т.е. требуется найти

$$L(x,y,z) = 5z_{12} + 7z_{13} + 9z_{22} + 10z_{23} + 0y_{11} + 10y_{12} + 12y_{13} + 8y_{14} + 10y_{21} + 12y_{22} + 15y_{23} + 0y_{24} + 100x_{21} + 0x_{22} + 100x_{23} + 100x_{24} + 2x_1 + 2x_2 + 100x_{31} + 100x_{32} + 0x_{33} + 100x_{34} \quad (10)$$

при ограничениях

$$z_{12} + z_{13} + y_{11} + y_{12} + y_{13} + y_{14} \leq 150, \quad (11)$$

$$z_{22} + z_{23} + y_{21} + y_{22} + y_{23} + y_{24} \leq 1000,$$

$$z_{12} + z_{22} = x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \leq 50, \quad (12)$$

$$z_{13} + z_{23} = x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} \leq 200,$$

$$\begin{aligned} y_{11} + y_{21} + x_{21} + x_{31} &= 5, \\ y_{12} + y_{22} + x_{22} + x_{32} &= 25, \\ y_{13} + y_{23} + x_{23} + x_{33} &= 100, \\ y_{14} + y_{24} + x_{24} + x_{34} &= 500, \end{aligned} \quad (13)$$

$$z_{kj} \geq 0, y_{kj} \geq 0, x_{ij} \geq 0, x_k \geq 0, y_i \geq 0, k \in K, j \in J, i \in I. \quad (14)$$

Условие задачи (10)–(14) представим в виде табл. 4.

Таблица 4

	$Q_2=50$	$Q_3=200$	$B_1=5$	$B_2=25$	$B_3=100$	$B_4=500$	$\sum_{i=1}^2 a_i - \sum_{j=1}^4 b_j = 520$
$a_1=150$	5	7	0	10	8	8	2
$a_4=1000$	9	10	10	12	15	0	2
$Q_2=50$	0	100	100	0	100	100	100
$Q_3=200$	100	0	100	100	0	100	100

Задачу (10)–(14) решим методом, изложенным Э.Г. Ланге и А. Жусупбаевым с помощью МХ EXCEL. Результаты счета после выполнения соответствующих команд приведены в табл. 5.

Таблица 5

	$Q_2=50$	$Q_3=200$	$B_1=5$	$B_2=25$	$B_3=100$	$B_4=500$	$B_5=520$
$a_1=150$	5	7	0	10	8	8	2
	25	100	5				20
$a_4=1000$	9	10	10	12	15	0	2
						500	500
$Q_2=50$	0	100	100	0	100	100	100
	25			25			
$Q_3=200$	100	0	100	100	0	100	100
		100			100		

Как видно из табл. 5 оптимальным является решение:  $X^* = \{x_{22}=25, x_{33}=100\}$ ,  $Y^* = \{y_{11}=5, y_{44}=500\}$ ,  $Z^* = \{z_{12}=25, z_{13}=100\}$ ,  $x_1^*=20$ ,  $x_4^*=500$ , при котором достигается наименьшее значение  $L(x,y,z) = 5z_{12} + 7z_{13} + 2x_1 + 2x_2 = 5 \cdot 25 + 7 \cdot 100 + 2 \cdot 20 + 2 \cdot 500 = 1865$  ед.

Таким образом, департамент занятости из 150 зарегистрированных безработных 1-й специальности переподготовил в востребованную 2-ую специальность 25 человек, т.е.  $z_{12}=25$ . Они направлены департаментом занятости на две специальности вакантного места предприятия, т.е.  $x_{22}=25$  человек. Также из числа зарегистрированных безработных 1-й специальности департамент занятости переподготовил в нужном для предприятия регионе 100 человек по 3-й специальности, т.е.  $z_{13}=100$ . Они направлены на вакантные места предприятия на три специальности, т.е.  $x_{33}=100$ .

Кроме того, из числа зарегистрированных безработных 1-й специальности направлены на вакантные места предприятия без переподготовки 5 человек, т.е.  $y_{11}=5$ , а 20 безработных, не прошедших переподготовку, направлены на получение пособия, т.е.  $x_1=20$ . Аналогично, из 1000 зарегистрированных безработных 4-й специальности 500 человек без переподготовки были направлены на вакантные места предприятия на 4-ую специальность, т.е.  $y_{44}=500$ , а остальные 500 человек на получение пособия, т.е.  $x_4=500$ .

Таким образом, на переподготовку, трудоустройство и выплату пособия департамент занятости потратил 1865 у.е. ед.

В случае, когда по объективным причинам департамент занятости не может переподготовить востребованных специалистов в достаточном количестве, эти специальности целесообразно готовить самим предприятиям. Этот случай рассмотрим на следующем примере.

ПРИМЕР 2. Пусть  $Q_3=50$ . Все остальные исходные данные остались без изменения. Получим в этом случае следующий оптимальный план (см. табл. 6).

Таблица 6

	$Q_2=50$	$Q_3=50$	$B_1=5$	$B_2=25$	$B_3=100$	$B_4=500$	$B_5=520$
$a_1=150$	5 25	7 50	0 5	10	8 50	8	2 20
$a_4=1000$	9	10	10	12	15	0 500	2 500
$Q_2=50$	0 25	100	100	0 25	100	100	100
$Q_3=50$	100	0 50	100	100	0 50	100	100

Как видно из табл. 6 оптимальным является решение:  $Z^* = \{z_{12}=25, z_{13}=50\}$ ,  $Y^* = \{y_{11}=5, y_{13}=50, y_{44}=500\}$ ,  $X^* = \{x_{22}=25, x_{33}=50\}$ ,  $x_1^*=20$ ,  $x_4^*=500$ , при котором достигается наименьшее значение  $L(x,y,z) = 5z_{12} + 7z_{13} + 2x_1 + 2x_2 = 5 \cdot 25 + 7 \cdot 50 + 8 \cdot 50 + 2 \cdot 20 + 2 \cdot 500 = 1915$  ус. ед.

Таким образом, департамент занятости из 150 зарегистрированных безработных 1-й специальности переподготовил во 2-ю специальность 25 человек, т.е.  $z_{12}=25$ . Они направлены департаментом занятости на вакантные места предприятия на 2-ю специальность, т.е.  $x_{22}=25$ . Также из числа 1-й специальности безработных департамент занятости переподготовил в 3-ю специальность 50 человек, т.е.  $z_{13}=50$  и самим предприятием подготовлено 50 человек, т.е.  $y_{13}=50$ .

Кроме того, из 150 зарегистрированных безработных 1-й специальности 20 безработных направлены на получение пособия, т.е.  $x_1=20$ . Аналогично, из 1000 зарегистрированных безработных 4-й специальности 500 человек были направлены на вакантные места 4-й специальности предприятия, т.е.  $y_{44}=500$  и еще 500 человек были направлены на получение пособия, т.е.  $x_4=500$ .

В результате департаментом занятости было затрачено 1915 ус. ед.

УДК 543 (575.2) (04)

### О критерии разрешения двухкоординатного акустооптического дефлектора, предназначенного для адресации в системах голографической памяти

Ж.Ж. ЖЕЕНБАЕВ – академик НАН КР  
Ч.С. АКИМЖАНОВА – соискатель

The article considers the criterion of biaxial acousto-optic deflector resolution aimed for addressing in the systems of holographic memory.

Акустооптические дефлекторы (АОД) являются важнейшим элементом голографических запоминающих устройств (ГЗУ), обеспечивающих

выборку голограмм по заданным адресам [1]. Поскольку хранение данных в ГЗУ осуществляется обычно не менее, чем в двух координа-

тах, для выборки требуется использование двухкоординатного дефлектора.

Применимость того или иного АОД для выборки голограмм в устройствах может быть оценена в соответствии с критериями разрешения. Как было показано для различных акустооптических устройств [2], оптимальным критерием является информационный, исходящий не только из величины провала между разрешаемыми точками, но также принимающий во внимание уровень шума и допустимую вероятность неразличения единицы информации. Применительно к адресующим АОД в этой роли может выступать допустимая вероятность адресации неверного данного либо неадресации нужного данного. Для однокоординатных АОД такой критерий известен [3]. Ниже мы распространим этот критерий на работу двухкоординатных АОД (рис. 1).

Рассмотрим двухкоординатное адресующее устройство. Предположим, что адресующий пучок света имеет гауссово сечение. Тогда сечение пучка в плоскости голограммы тоже имеет гауссову форму. Подобные же рассуждения могут быть проведены и для случая адресующего пучка прямоугольного сечения; в плоскости голограммы интенсивность света для такого пучка распределена в соответствии с функцией  $\text{sinc}(x)$ .

Распределение интенсивности света для случая пучка гауссового сечения в плоскости, где расположены адресуемые пиксели, может быть выражено как:

$$I = I_0 \exp[-(x^2/2\sigma_x^2) - (y^2/2\sigma_y^2)], \quad (1)$$

где  $\sigma$  – полуширина гауссовой функции. Предположим также, что ширина пикселя равна  $D$ , начало координат помещено в его центр, а расстояние между соседними пикселями равно  $d$  (см. рис. 1). Предположим, что мы имеем наилучший случай: центральный пиксель не адресуется, а все 8 соседних являются адресуемыми. В этом случае полная интенсивность света, попадающая на угловые адресуемые элементы, равна (с учетом “добавки” от соседних пикселей)

$$I_1 = I_0 A_1 A_2 \{ [\Phi(D/2\sigma_x) - \Phi(-D/2\sigma_x)] [\Phi(D/2\sigma_y) - \Phi(-D/2\sigma_y)] + [\Phi(D/2\sigma_x) - \Phi(D/2\sigma_x)] [\Phi(d + (D/2)/2\sigma_y) - \Phi(d - (D/2)/2\sigma_y)] + [\Phi(d + (D/2)/2\sigma_x) - \Phi(d - (D/2)/2\sigma_x)] [\Phi(D/2\sigma_y) - \Phi(D/2\sigma_y)] \}, \quad (2)$$

где  $\Phi(\xi)$  – функция ошибок, или интеграл вероятности

$$\Phi(\xi) = \int_{-\infty}^{\xi} \exp(-x^2) dx$$

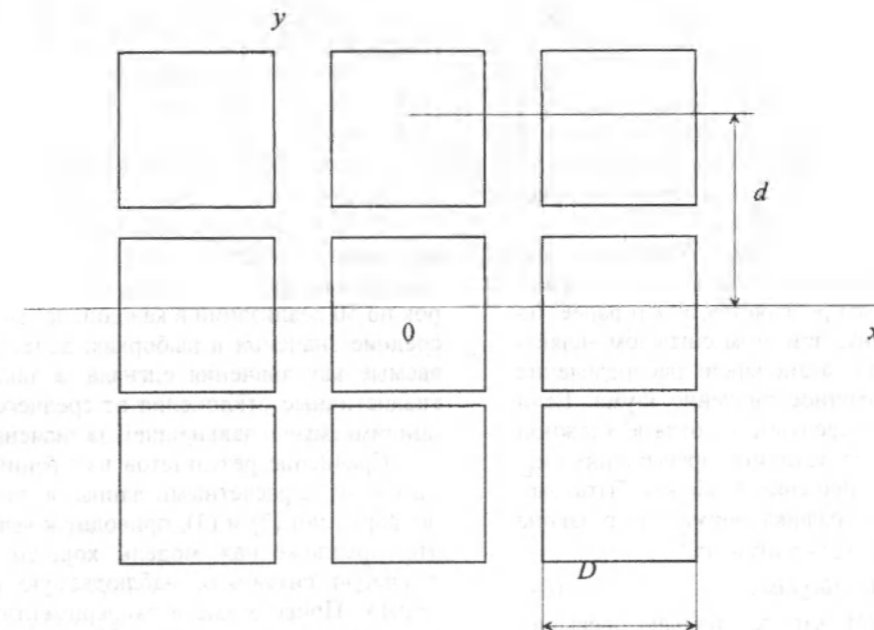


Рис. 1. Расположение пикселей в выходной плоскости двухкоординатного АОД.



$A_1$  и  $A_2$  – коэффициенты нормировки, равные  $\sigma_x (\pi/2)^{1/2}$  и  $\sigma_y (\pi/2)^{1/2}$  соответственно. Аналогично можно рассчитать и полную интенсивность для верхних и боковых элементов. На неадресуемый центральный элемент приходится следующая интегральная интенсивность:

$$I_2 = I_0 A_1 A_2 \{ [\Phi(d + (D/2)/2\sigma_x) - \Phi(d - (D/2)/2\sigma_x)] \times \\ \times [\Phi(D/2\sigma_y) - \Phi(D/2\sigma_y)] + 2[\Phi(D/2\sigma_x) - \Phi(D/2\sigma_x)] \times \\ \times [\Phi(d + (D/2)/2\sigma_y) - \Phi(d - (D/2)/2\sigma_y)] + \\ + 4[\Phi(d + (D/2)/2\sigma_x) - \Phi(d - (D/2)/2\sigma_x)] \times \\ \times [\Phi(d + (D/2)/2\sigma_x) - \Phi(d - (D/2)/2\sigma_x)]. \quad (3)$$

Таким образом, по аналогии с критерием разрешения для однокоординатных АОД, сформулированным в работе [3], можно считать, что двухкоординатный АОД обеспечивает необходимую интегральную разрешающую способность, если одновременно выполняются два следующих условия:

$$I1 \geq I_{th} + Q \quad (4)$$

и

$$I2 \leq I_{th} - Q. \quad (5)$$

где  $I_{th}$  – пороговая величина интенсивности света, при которой и выше которой пиксель адресуется, а  $Q$  – величина, зависящая от заранее заданной вероятности ложной адресации, а также от имеющегося в системе уровня шума. Расчет этой величины уже был проведен для случая акустооптического устройства, реализующего обработку спектра сигнала [2].

Таким образом, сам информационный критерий адресации остался неизменным. Отличие двухкоординатного случая заключается лишь в более сложной формуле, описывающей интегральную интенсивность на адресованном и неадресованном элементах, а также в количестве соседних элементов для каждого из пикселей. Итак, при большом количестве измерений измеренная величина распределяется, как и ранее, по нормальному закону, при этом сигналом является среднее значение, а дисперсия распределения есть среднеквадратичное значение шума. Если задана величина вероятности отказа (ложной адресации)  $P_{failure}$ , то величина превышения сигналом порогового значения  $Q$  может быть рассчитана исходя из графика нормального закона по измеренной дисперсии шума  $\sigma_n^2$ :

$$P_{failure} = (1/2)[1 - \Phi(Q/\sigma_n)]. \quad (6)$$

Отсюда следует, что чем больше превышение порога срабатывания или меньше шумы, тем меньше вероятность ложного срабатывания.

Таким образом, рассмотрение расширения информационного подхода к анализу характеристик двухкоординатных акустооптических устройств класса “дефлектор” показало, что существенных изменений введение второй координаты в данном случае не несет. Сама формулировка критерия и основные соотношения остаются теми же, что и в однокоординатном случае, а различия проявляются лишь на стадии предварительных расчетов.

Нами проведено сравнение полученных расчетных данных с результатами экспериментального исследования разрешения двухкоординатных АОД, осуществленного И.А. Аккозиевым [4]. В этих экспериментах использовали схему АОД на двух отдельных ячейках Брэгга (рис. 2).

Недостатком такой схемы является необходимость взаимной юстировки ячеек Брэгга и наличие дополнительных поверхностей раздела, где могут возникать нежелательные блики и потери света. Однако, с одной стороны, на современном уровне развития технологии нанесения просветляющих покрытий эта проблема не столь существенна, а с другой стороны, данная схема открывает возможность использовать оптимальным образом кристаллографические характеристики для отклонения в каждом из направлений.

В эксперименте основой каждой из ячеек служил монокристалл парателлурида  $TeO_2$  с присоединенным к нему пьезопреобразователем из ниобата лития. Он обеспечивал возбуждение в парателлуриде медленной сдвиговой волны. При этом пьезопреобразователи были согласованы на центральную частоту рабочего диапазона, составлявшую 100 МГц.

С помощью специализированного экспериментального стенда (рис. 3) были измерены значения интенсивности света на выходе 5 выборок по 50 реализаций в каждой. Затем вычисляли средние значения в выборках, далее рассматриваемые как значения сигнала, а также среднеквадратичные отклонения от среднего значения, принимаемые в дальнейшем за значения шума.

Сравнение результатов измерений, приводимых в [4], с расчетными данными, получаемыми по формулам (2) и (3), приводит к выводу о том, что предложенная модель хорошо описывает реальную ситуацию, наблюдаемую в экспериментах. Приводимые в экспериментах значения вероятности разрешения для различных уровней шума также хорошо согласуются с вероятностью ложной адресации, определяемой по формуле (6).

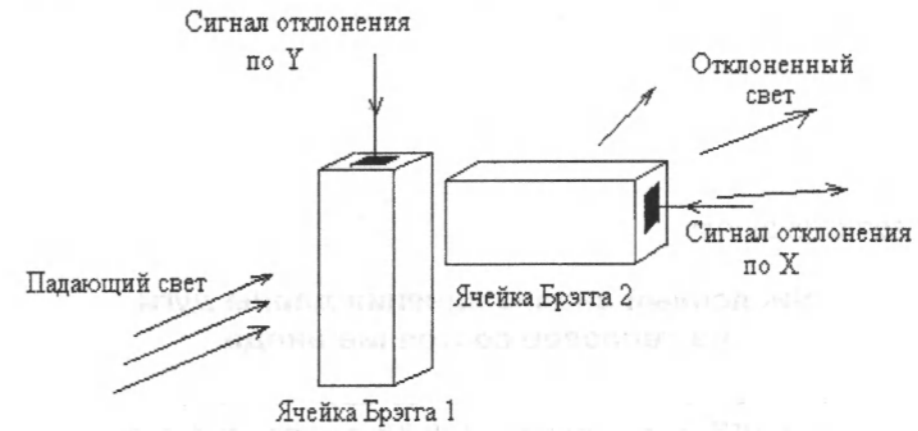


Рис. 2. Схема организации двухкоординатного АОД с отклонением в отдельных ячейках Брэгга по каждой координате.

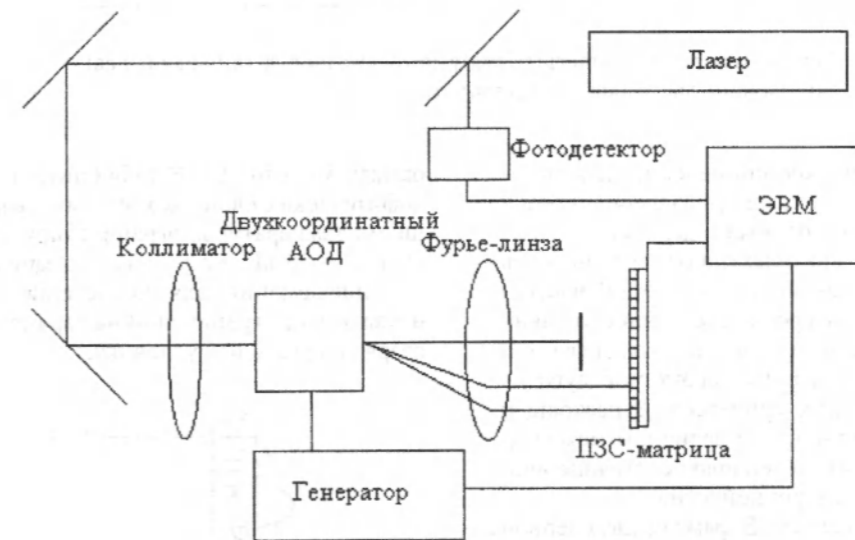


Рис. 3. Блок-схема измерительного стенда, предназначенного для исследования параметров двухкоординатных АОД.

Таким образом, можно считать, что критерий разрешения двухкоординатного АОД, определяемый формулами (4) и (5), может успешно использоваться при применении таких АОД в ГЗУ.

#### Литература

1. Gurevich B.S., Gurevich S.B., Zhumaliev K.M., Akkoziev I.A., and Alymkulov S.A. Application of acousto-optics in holographic memories, Proceedings of the SPIE. – 1999. – Vol. 3801. – P. 75–82.
2. Gurevich B.S., Andreyev S.V., Burov P.A., Markov V.A. and Sokolov V.N. Gray scale levels transmission by acousto-optical devices, Proceedings of the SPIE. – 1997. – Vol. 3160. – P. 178–186.
3. Жумалиев К.М., Гуревич С.Б., Гуревич Б.С., Алымкулов С.А., Бекбоев З. Взаимосвязь акустооптики и голографической памяти // Наука и новые технологии. – 2000. – № 2. – С. 10–14.
4. Аккозиев И.А. Физико-технические основы использования акустооптики в системах голографической памяти: Автореф. дисс. докт. техн. наук. – Бишкек, 2002.

УДК 537.527 (575.2) (04)

### Численный анализ влияния длины дуги на тепловое состояние анода

А. ЖАЙНАКОВ – академик НАН КР, док. физ.-мат. наук  
Р.М. УРУСОВ – док. физ.-мат. наук  
А.К. САПАРАЛИЕВА – аспирантка

The results of the numerical analysis of arc length impact on heat condition of the anode are presented.

**Введение.** Широкое применение электрической дуги в процессах сварки, плавления и резки металлов [1–3] обуславливает дальнейшее изучение взаимодействия электродуговых потоков плазмы с обрабатываемым изделием. В частности, представляет интерес исследование условий формирования сварочной ванны с расплавом и изучение влияния внешних параметров дуги на характер протекающих процессов. В настоящей работе рассмотрено влияние величины межэлектродного расстояния на тепловое состояние анода и формирование сварочной ванны.

**Постановка задачи.** В рамках двумерной математической модели частичного локального термодинамического равновесия (ЧЛТР) плазмы [4] проводится расчет электрической дуги в аргоне атмосферного давления. Катодом “–” является неплавящийся вольфрамовый цилиндр радиусом  $R$ , заточенный под конус  $\alpha = 45^\circ$  (рис. 1). Привязка дуги полагается осесимметричной, рассредоточенной по конусной поверхности катода. Численные значения силы тока и радиуса катода задавались из соображений, чтобы, во-первых, оценка плотности электрического тока  $j \approx I/S$  на активной поверхности катода соответствовала параметрам дугового разряда в реальных условиях:  $j \sim 10^7$  А/м<sup>2</sup>. Во-вторых, чтобы рассчитанные значения температуры газа не превышали 25 кК, поскольку используемые в

рамках модели ЧЛТР табличные данные о теплофизических свойствах плазмы являются функциями температуры, ограниченной сверху значением  $T = 25$  кК. Разумеется, ограниченная входная информация для проведения расчетов не накладывает ограничений на параметры дугового разряда в реальных условиях.

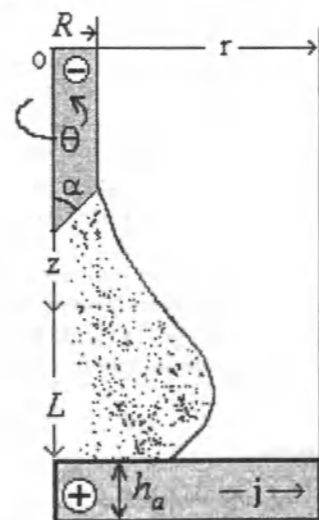


Рис. 1. Схема расчетной области электрической дуги и электродов “–”, “+” в цилиндрической системе координат (z, r, theta).

Анодом “+” является горизонтальная неохлаждаемая алюминиевая пластина толщиной  $h_a$  и боковой токосъемной поверхностью. Расположение дуги на поверхности анода определялось в процессе счета.

Первоначально проводился расчет характеристик дуги и теплового состояния электродов. Для области анода с расчетной температурой  $T_a$  выше температуры плавления алюминия  $T_m = 0,93$  кК результаты интерпретировались как формирование сварочной ванны с расплавом, для которого далее проводилось совместное решение гидродинамической и тепловой задачи. Полагалось, что протекающие процессы являются стационарными, течение ламинарным, излучение объемным; приэлектродные процессы не рассматриваются. Наличие электродов и расплава в расчетной схеме учитывается методом фиктивных областей [5];

методические аспекты решения задачи детально изложены в [6]. Теплофизические свойства материала электродов определялись по данным [7,8] и для каждой из фаз приняты независимыми от температуры. На представленных далее рисунках в ряде случаев приведена не вся расчетная область, а только центральные фрагменты. Отсчет в направлении оси z для характеристик дуги ведется от вершины конусного катода, для характеристик анода – от плоскости привязки дуги.

**Обсуждение результатов расчета.** Выполнен расчет характеристик дуги при  $I = 500$  А,  $R = 3$  мм в диапазоне значений межэлектродного расстояния  $L = 5–40$  мм. Толщина алюминиевого анода принята равной  $h_a = 7$  мм, т.к. при меньшем значении 6 мм наблюдалось сквозное плавление. На рис. 2 представлены распределения дуги при  $L = 10$  мм.

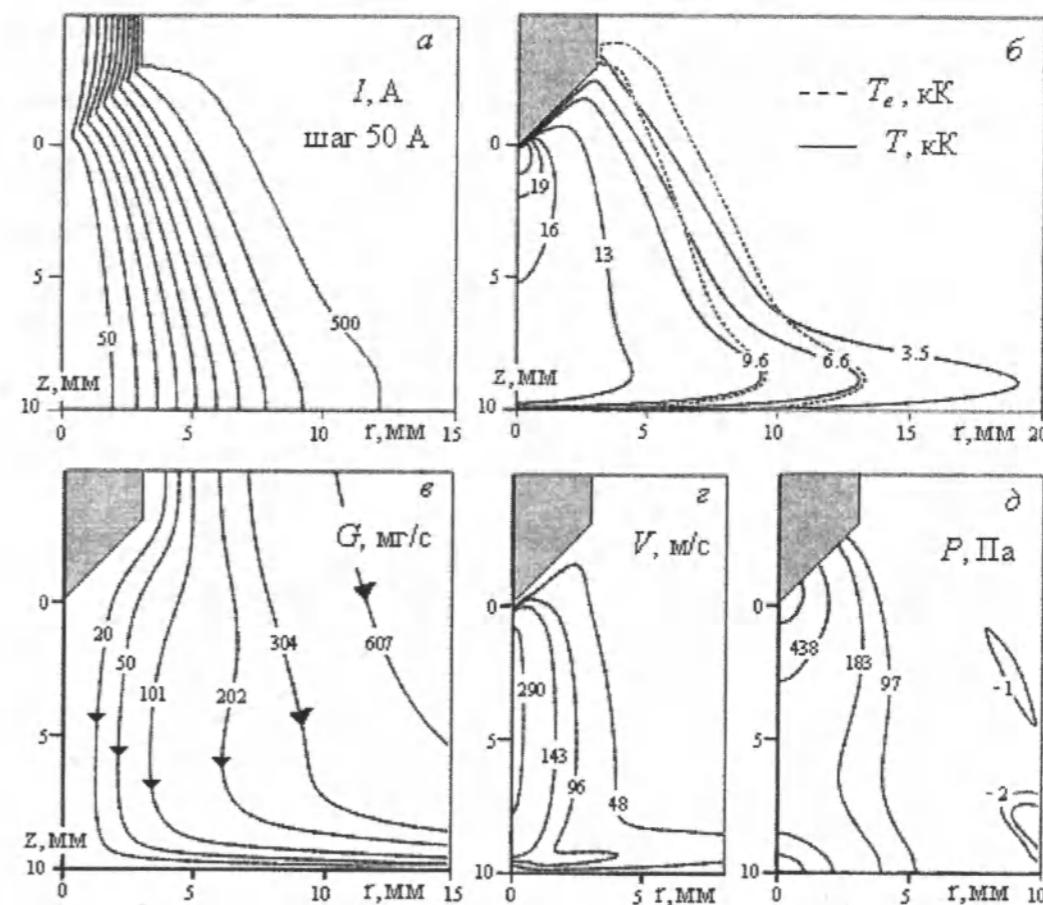


Рис. 2. Расчетные распределения характеристик дуги: изолинии электрического тока  $I$  (а), температуры электронов  $T_e$  и газа  $T$  (б), расхода  $G$  (в), скорости  $V$  (г), давления  $P$  (д).  $I = 500$  А,  $L = 10$  мм.

Характер протекающих процессов в открытой электрической дуге с конусным катодом изучен достаточно хорошо как экспериментально, так и теоретически (см., например, [4]). Течение электрического тока (рис. 2 а) обуславливает джоулево тепловыделение: наиболее сильно плазма прогревается в приосевой области разряда вблизи катода (рис. 2 б). Нарушение термического равновесия  $T_e > T$  (а также ионизационного) проявляется на периферии столба дуги и вблизи сравнительно холодной поверхности электродов. Окружающий газ (рис. 2 в) вовлекается в дуговой разряд, прогревается, и движется в аксиальном направлении, растекаясь по поверхности анода. Наибольшие значения скорости  $V = \sqrt{u^2 + v^2}$  ( $u, v$  – аксиальная и радиальная компоненты) наблюдаются в приосевой области (рис. 2 г). Давление газа (рис. 2 д) в приосевой области повышенное  $P > P_{атм}$  (пинч-эффект), а на периферии разряда – пониженное  $P < P_{атм}$  (эффект Бернулли).

Распределения удельного теплового  $q$  потока на поверхность анода представлены на рис. 3. В численных расчетах величина удельного теплового  $q$  потока на поверхность анода определяется тремя компонентами. Во-первых, энергией электронов, составляющих ток дуги; во-вторых, потоком тепла, связанным с работой выхода электронов, и, в-третьих, кондуктивной теплопередачей газа. Излучение столба дуги на анод и

излучение с поверхности анода в расчетах не учитывались ввиду их сравнительно малой роли в тепловом балансе [9]. Также не учитывался вклад энергии электронов, приобретенной в области анодного падения потенциала  $U_a$  вследствие отсутствия данных о величине  $U_a$ .

Анализ результатов показывает, что изменение межэлектродного расстояния не приводит к качественной перестройке характеристик дуги и теплового состояния анода, а обуславливает главным образом их количественные изменения. Так, например, с увеличением  $L$  от 5 до 40 мм величина удельного теплового потока  $q$  в анод уменьшается более чем в три раза (рис. 3 а). Наблюдается обратная зависимость максимального значения  $q_{max}$  от  $L$ , наиболее существенная в диапазоне значений  $L = 5-10$  мм (рис. 3 б). С увеличением  $L$  происходит рассредоточение теплового потока на большей поверхности анода и, несмотря на существенное уменьшение  $q$ , интегральное значение теплового потока в анод  $Q = 2\pi \int_0^R q r dr$  изменяется весьма незначительно (табл. 1).

При постоянной силе тока  $I$  с удлинением дуги монотонно возрастает напряжение  $U$ , и, следовательно, мощность  $\sim UI$ , выделяемая в дуге. Отметим, что представленные в табл. 1 значения  $UI$  являются заниженными, так как при вычислении  $U$  не учитывался вклад соответствующих значений  $U$  в приэлектродных областях.

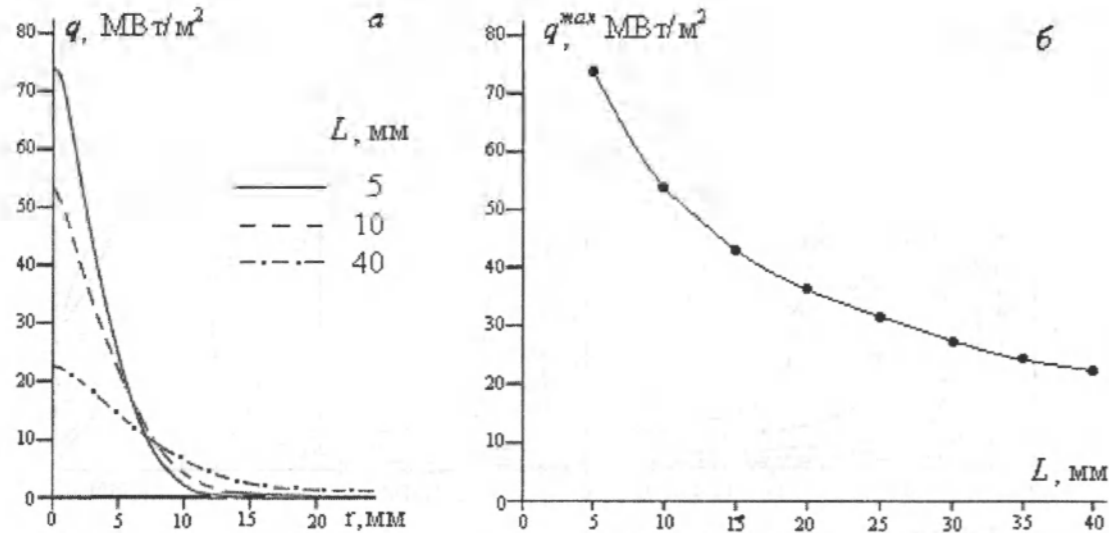


Рис. 3. Радиальные распределения удельного теплового  $q$  потока в анод и значения  $q_{max}$  для различных значений  $L$ .

Для межэлектродных расстояний в диапазоне  $L = 5-30$  мм в аноде формируется сварочная ванна с расплавом (рис. 4). Гидродинамика жидкого металла формируется главным образом в результате вязкого взаимодействия радиального потока газа с поверхностью расплава: в сварочной ванне формируется тороидальный вихрь. Глубина  $l_{пл}$  и радиус  $r_{пл}$  сварочной ванны в диапазоне  $L = 5-30$  мм изменяются весьма незначительно: глубина ванны сначала возрастает с уве-

личением  $L$ , а затем уменьшается (табл. 1). Расчетная немонотонная зависимость глубины плавления  $l_{пл}$  от величины межэлектродного расстояния  $L$  качественно согласуется с опытными данными [1]. Установлено, что с удлинением дуги глубина плавления увеличивается (и незначительно) лишь до некоторого значения  $L$ , после чего начинает уменьшаться вследствие рассредоточения теплового потока.

Таблица 1

Значения характеристик для различных значений  $L$ .  $I = 500$  А,  $h_a = 7$  мм

$L, \text{мм}$	$q_{max}, \text{МВт/м}^2$	$Q, \text{кВт}$	$UI, \text{кВт}$	$l_{пл}, \text{мм}$	$r_{пл}, \text{мм}$	$T_{max}, \text{К}$
5	74	5,7	3,7	0,9	4,6	1070
10	53	6,0	5,4	1,1	5,7	1050
15	43	6,2	6,9	1,0	5,7	1035
20	36	6,2	8,3	1,0	5,5	1025
25	32	6,3	9,5	1,0	5,3	1020
30	28	6,3	11,1	0,9	5,2	1020
35	24	6,2	11,7	–	–	930
40	22	6,2	12,2	–	–	910

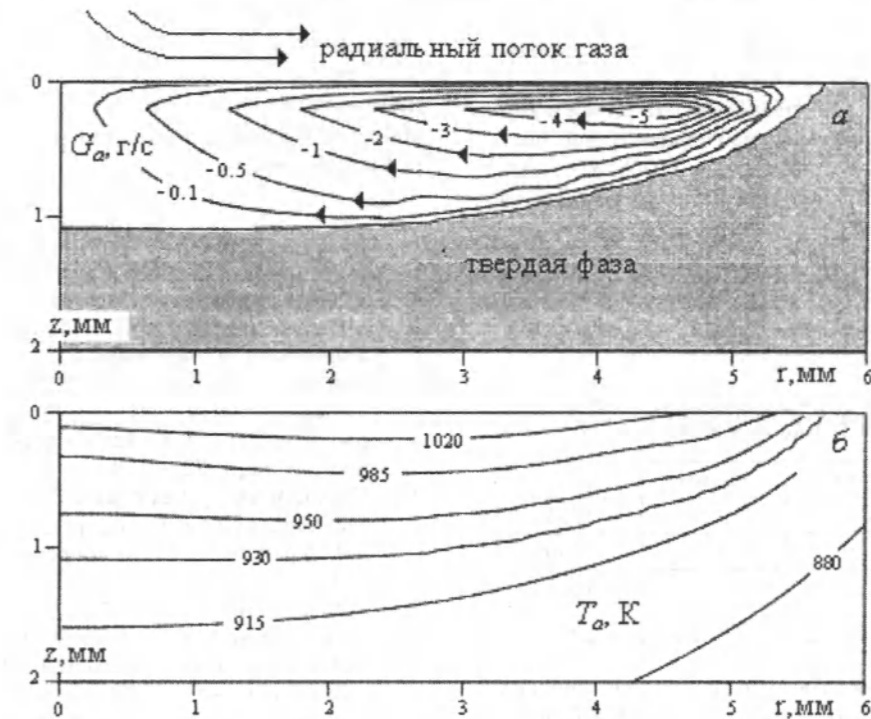


Рис. 4. Фрагменты изолиний расхода  $G_a$  (а) жидкого металла и температуры  $T_a$  (б) в сварочной ванне анода.  $I = 500$  А,  $L = 10$  мм,  $h_a = 7$  мм.

При значениях  $L = 35$  и  $40$  мм максимальная температура  $T_{max}$  поверхности анода не превышает температуру плавления материала, и формирования расплава не наблюдается. Сравнительно низкие значения  $T_{max}$  обусловлены пространственным рассредоточением столба дуги и уменьшением  $q_{max}$ . Интересно отметить, что при  $L = 35$  и  $40$  мм интегральное значение теплового потока в анод превышает соответствующее значение  $Q$  при  $L = 10$  мм, когда наблюдается наибольшая глубина плавления (см. табл. 1). Данный результат соответствует результатам опытных наблюдений [1] и теоретических расчетов [10], а именно: существует оптимальное соотношение между радиусом подвода энергии и глубиной плавления металла. Действительно, для дуги с межэлектродным расстоянием  $L = 5$  мм тепловой поток распределяется (см. рис. 3а) по сравнительно узкому пятну радиусом  $r \approx 10$  мм и часть энергии расходуется на бесполезный перегрев центральной области пятна. При  $L = 40$  мм тепловой поток распределяется по сравнительно широкому пятну ( $r \approx 20$  мм) и часть энергии расходуется на бесполезный нагрев периферийных областей. Наибольшая глубина плавления анода наблюдается при значении  $L = 10$  мм ( $r \approx 15$  мм), которое и является, по-видимому, близким к оптимальному значению.

Аналогичная зависимость  $l_{пл}$  от  $L$ , как показали результаты расчетов, наблюдается при иных внешних параметрах разряда:  $I = 350$  А,  $R = 2$  мм,  $h_a = 5$  мм. Из табл. 2 видно, что с ростом  $L$  от 5 до 10 мм глубина плавления незначительно увеличивается, после чего начинает уменьшаться ( $L = 15$  мм) вплоть до отсутствия расплава ( $L = 20$  мм).

Таблица 2  
Значения характеристик для различных значений  $L$ .  
 $I = 350$  А,  $h_a = 5$  мм

$L$ , мм	$l_{пл}$ , мм	$r_{пл}$ , мм	$T_{ан}$ , К
5	0,8	3,5	1055
10	0,9	4,1	1030
15	0,7	3,3	1014
20	—	—	930

Следует отметить, что в технологических процессах обработки металлов величина  $L$  определяется не только требуемым тепловым воздействием на обрабатываемое изделие, но и диктуется особенностями самого процесса. Так, на

пример, в [2] обсуждаются режимы резки металлов дугвым плазматроном силой тока до 1 кА. Отмечается, что расстояние между плоскостью разрезаемого листа и срезом плазматрона должно быть равно 10–15 мм. Превышение этой величины приводит к увеличению ширины реза, а уменьшение – к замыканию плазматрона на изделии. Это происходит либо при касании плазматроном листа, либо при создании перемычек между плазматроном и листом за счет расплавленного металла, вытесненного дугой из полости реза.

В [3] рассматривается конструкция сильноточного плазматрона (3–9 кА), используемого для плавления металла. Указывается, что при расстоянии от сопла плазматрона до расплавляемого металла менее 102 мм есть опасность возникновения двойной дуги, разрушающей сопло. Кроме этого, в ряде случаев корпус плазматрона был значительно забрызган расплавленным металлом.

**Выводы.** В рассмотренном диапазоне внешних параметров дугового разряда установлено, что с увеличением длины дуги  $L$  глубина плавления анода увеличивается лишь до некоторого значения  $L$ , после чего она начинает уменьшаться вследствие рассредоточения теплового потока на поверхности анода. Расчетная немонотонная зависимость глубины плавления анода от  $L$  качественно согласуется с опытными наблюдениями.

#### Литература

1. Ерохин А. Основы сварки плавлением. – М: Машиностроение, 1973. – 448 с.
2. Фарнасов Г.А., Фридман А.Г., Каринский В.Н. Плазменная плавка. – М: Металлургия, 1968. – 180 с.
3. Быховский Д.Г. Плазменная резка. – Л: Машиностроение, 1972. – 168 с.
4. Низкотемпературная плазма. Т. 1. Теория столба электрической дуги / Под ред. В.С. Энгельшта, Б.А. Урюкова. – Новосибирск: Наука, 1990. – 374 с.
5. Жайнаков А., Урусов Р.М., Урусова Т.Э. Расчет электрической дуги в многосвязной области методом фиктивных областей // Вычислительные технологии. – 2003. – Т. 8. – Ч.2. – С. 12.
6. Урусов Р.М., Урусова Т.Э. Расчет электрической дуги с кольцевой привязкой на внешней боковой поверхности катода // Теплофизика и аэромеханика. – 2005. – Т. 12. – №3. – С. 501.

7. Штильрайн Э.Э., Фомин В.А., Сквородько С.Н., Сокол Г.Ф. Исследование вязкости жидких металлов. – М: Наука, 1983. – 243 с.
8. Зиновьев В.Е. Кинетические свойства металлов при высоких температурах. – М.: Металлургия, 1984. – 200 с.
9. Шоок П. Исследование баланса энергии на аноде сильноточных дуг, горящих в атмосфере

аргона // Современные проблемы теплообмена. – М.: Энергия, 1966. – С.110.

10. Анисимов Н.Р. Оптимизация проплавления отверстия в металлической пластине потоком энергии // Физика и химия обработки материалов. – 1989. – № 5. – С.16.

УДК 543.423 (575.2) (04)

### Определение температуры в плоскости симметрии струй плазмы усовершенствованного двухструйного плазматрона

Р.А. ТАШТАНОВ – научн. сотр.

К. УРМАНБЕТОВ – канд. физ.-мат. наук

Ж.Ж. ЖЕЕНБАЕВ – акад., докт. физ.-мат. наук

Д.С. АСАНОВ – ст. преп.

There was determined the efficient temperature of analytical zone of plasma jet of the improved double-jet plasmatron. Influence of various quantities of NaF on the efficient temperature of analytical zone of plasma jet was studied.

Атомно-эмиссионная спектроскопия с двухструйным плазматроном в настоящее время успешно применяется при многоэлементном анализе сложных по составу порошковых и жидких материалов [1–4]. По своим аналитическим характеристикам двухструйный плазматрон не уступает источникам возбуждения спектров, как индуктивносвязанная плазма. Он обладает достаточно высокой мощностью, что позволяет вводить анализируемые пробы между струями плазмы. Благодаря высокой мощности и температуре плазмы двухструйного плазматрона повышается коэффициент использования пробы и понижается предел спектрального определения анализируемых элементов.

Рабочей областью струи плазмы данного плазматрона для испарения проб и возбуждения спектров элементов является зона слияния анодных и катодных струй. В данном плазматроне при угле слияния  $60^\circ$  электродные струи сливаются на расстоянии 22 мм от плазменной голов-

ки, что требует больших расходов газа и большей силы тока (80–90А) для устойчивой работы плазматрона и создания благоприятных условий возбуждения спектров [5].

Наиболее удобным условием для хорошего вхождения вдуваемых порошковых проб и формирования аналитической зоны с повышенным эффектом воздействия на вводимые анализируемые материалы является наличие малых расстояний между соплами плазматрона. Поэтому была усовершенствована конструкция плазматрона, в результате чего уменьшено расстояние между срезами сопел до  $\sim 9$  мм, при этом отдельные струи сливаются на расстоянии  $\sim 8$ – $9$  мм от среза сопел при угле слияния  $60^\circ$ , где температура более высокая [6, 7], что позволило уменьшить силу тока и расход плазмообразующего газа. Оптимизация работы такого двухструйного плазматрона показала, что оптимальным током и оптимальным плазмообразующим газом являются 55А и 2,5 л/мин. Высокая мощность ближе к

среза сопла и малая скорость плазмы в аналитической зоне потока данного плазматрона способствуют интенсивному термическому воздействию на мелкодисперсные порошки.

Условия возбуждения атомов в струе плазмы прежнего двухструйного плазматрона исследованы рядом авторов [2–4]. Ниже этот вопрос рассматривается применительно к усовершенствованному плазматрону при вдувании порошков с помощью дозатора [8] с близкого расстояния к месту слияния струй между струями плазмы. Целью настоящей работы является исследование зависимости температуры от содержания легкоионизируемых элементов при работе данного плазматрона в оптимальном режиме.

Известно, что состав анализируемого вещества сильно влияет на температуры дуговых источников света, в частности, наибольшее влияние на температуру дуги оказывают легкоионизируемые элементы. Изменение температуры с вариацией химического состава проб сопровождается изменением интенсивностей спектральных линий определяемых элементов, что может быть причиной серьезных погрешностей в спектральном анализе. По литературным данным, присутствие легкоионизируемых элементов привело к заметному понижению температур в области слияния струй двухструйного плазматрона, где плотность тока больше, а в бестоковой области влияние незначительно [3–5, 9].

Величина и характер распределения температуры оказывают существенное влияние на процессы испарения веществ, вводимых в плазму. Знание о распределении эффективной температуры в потоке плазмы позволяет объяснить некоторые процессы, связанные с изменениями интенсивности спектральных линий. Нами определена температура в плоскости симметрии струй плазмы усовершенствованного двухструйного плазматрона по методу относительных интенсивностей железа. Для измерения температуры была выбрана пирометрическая группа 12 атомных линий железа в спектральном интервале 3191–3355 Å с известными атомными константами (табл. 1). Подробное обоснование применимости этой пирометрической группы и методические разработки по измерению температуры этим методом приведены в [10]. Для установления отсутствия реабсорбции указанных линий было подобрано содержание железа в пробе 0,05%. При этом выполняются все условия, предъявляемые к “термометрическому” элементу и их рабочим линиям, а почернения спектраль-

ных линий лежат в прямолинейном участке характеристической кривой фотопластинки.

В случае больцмановского распределения атомов по возбужденным уровням интенсивность спектральной линии выражается формулой:

$$I = \frac{g}{Z_0} h \nu A N_0 e^{-E/kT}, \quad (1)$$

где  $g$ ,  $Z_0$  – статистический вес верхнего уровня и статистическая сумма атомов,  $h$  – постоянная Планка,  $\nu$  – частота излучения,  $A_0$  – вероятность перехода,  $N_0$  – концентрация атомов в нормальном состоянии,  $E$  – потенциал возбуждения верхнего уровня спектральной линии, выраженный в эВ,  $k$  – постоянная Больцмана,  $T$  – температура плазмы.

Это можно записать также в виде

$$I = \frac{\delta g f}{Z_0 \lambda^3} h N_0 e^{-E/kT}. \quad (2)$$

Отсюда для единичного интервала длин волн запишем выражение в следующем виде:

$$\lg \frac{I_i \lambda^3}{g_i f_i} = \lg \frac{\delta h N_0}{Z_0} - \frac{0.43}{kT} E_i, \quad (3)$$

где  $\delta$  – некоторый численный коэффициент;  $I_i$ ,  $\lambda_i$  – интенсивность и длина волны;  $f_i$  – относительное значение силы осциллятора. При определенном значении температуры  $T$  зависимость функции  $\lg(I_i \lambda_i^3 / g_i f_i)$  от  $E_i$  является линейной функцией и для случая выполнения больцмановского распределения атомов по возбужденным уровням экспериментальные точки, соответствующие различным спектральным линиям на графике функции  $I_i = I_i(E_i)$ , должны ложиться на прямую линию. Наклон этой прямой определяет температуру плазмы [11]

$$\frac{0.43}{kT} = \lg \alpha, \quad (4)$$

отсюда

$$T = \frac{5040}{\lg \alpha}. \quad (5)$$

В [3, 4, 10] показано преимущество этого метода: прямая проводится с помощью метода наименьших квадратов по экспериментальным значениям интенсивностей нескольких линий, тем самым частично компенсируются случайные погрешности. При существенном отклонении от больцмановского распределения в плазме экспериментальные точки на графике будут располагаться не около прямой, а около некоторой кри-

вой. При этом становится очевидной неприменимость метода и предупреждаются грубые ошибки в диагностике плазмы. Определения температуры по методу Орнштейна, основанного относительными интенсивностями двух спектральных линий, частный случай рассматриваемого метода [4, 5]. Недостатком этого метода является то, что случайное отклонение одной из точек приводит к грубым ошибкам определения температуры, а также отсутствует контроль за выполнением больцмановского распределения атомов по возбужденным уровням.

С целью изучения влияния легкоионизируемых добавок на температуры потока плазмы были приготовлены образцы на основе графитового порошка с различными концентрациями NaF. Приготовленный графитовый порошок ОСЧ–8–4, содержащий 0,05 % железа, без добавки NaF и с добавкой 5, 10, 20 и 50 % подавали в зону возбуждения при силе тока 55 А, расходе рабочего газа 2,5 л/мин на обе головки, транспортирующего – 0,2 л/мин и угле слияния струй плазмы – 60°. Спектр потока плазмы с наиболее яркого центрального участка фотографировался методом продольной съемки на всю высоту щели спектрографа равной 15 мм, при ширине щели 12 мкм с экспозицией 20 с на фотопластинке ПФС–02. По полученным значениям интенсивностей линий построена зависимость  $\lg(I_i \lambda_i^3 / g_i f_i)$  от  $E_i$  при разных концентрациях NaF и найдены значения эффективных температур.

Таблица 1  
Пирометрическая группа линий Fe I  
для определения температуры [10]

Длина волны, Å	$\lg(gf)$	Энергия возбуждения E, эВ
3191.66	1.06	3.89
3205.40	3.94	6.35
3215.94	3.95	6.33
3233.05	4.47	7.07
3236.22	1.04	3.88
3245.98	0.83	3.92
3257.59	3.00	5.98
3268.23	2.69	6.01
3280.26	4.35	7.08
3323.73	3.26	6.56
3328.87	4.03	6.99
3355.23	3.99	7.00

Известно, что вводимый в плазму порошок начинает ярко светиться еще до вхождения в плазменный поток. Таким образом, плазменный

поток двухструйного плазматрона разделен на три области: участок до слияния струй, область слияния и основной поток, образованный слиянием двух струй. В усовершенствованном плазматроне интенсивное свечение вводимого порошка начинается на расстоянии 2 мм от среза сопел. Поэтому при фотографировании плазматрон устанавливался так, чтобы начало участка съемки спектра потока плазмы совпадало с начальной областью свечения вводимых веществ.

В качестве примера представлена зависимость  $\lg(I_i \lambda_i^3 / g_i f_i)$  от  $E_i$  в месте слияния струй при распылении в плазму графитового порошка без добавки NaF (рис. 1). Из рис. 1 видно, что точки для всех двенадцати линий железа хорошо ложатся на прямую линию, что подтверждает наличие больцмановского распределения атомов железа по возбужденным уровням.

Рассчитанные значения эффективных температур в плоскости симметрии струй плазмы, полученные усреднением результатов из пяти повторных снимков, представлены на рис. 2. На нем начало отсчета по высоте плазменной струи соответствует максимальной величине фона, т.е. в месте слияния струй, расположенному на расстоянии 8–9 мм от среза сопла. Из рис. 2 видно, что при запылении плазмы графитовым порошком максимальное значение температуры (~6200К) реализуется в месте слияния струй. По мере удаления от места слияния температура падает. В основном потоке плазмы (7–8 мм) и в участке до слияния струй (3–4 мм) значение температуры составляет ~5000К. Введение в поток плазмы небольшого количества легкоионизируемой добавки (5% NaF) снижает температуру в месте слияния струй на ~700К, а в основном потоке температура снижается незначительно, так как с удалением от слияния влияние NaF уменьшается. Увеличение вводимого в плазму количества NaF приводит к дальнейшему более медленному снижению эффективной температуры (табл. 2), что находится в полном согласии с результатами приведенных выше работ [4, 5, 9].

В участке до слияния струй небольшое увеличение эффективной температуры на ~170К наблюдается на расстоянии 3 мм, а в участке 5 мм – на ~300К при добавлении 5% NaF. Такое увеличение температуры в присутствии 5–10% NaF или NaCl отмечается и другими авторами [4]. Дальнейшее увеличение количества NaF приводит к медленному снижению эффективной температуры и достигается ~300К при добавлении 50% NaF.

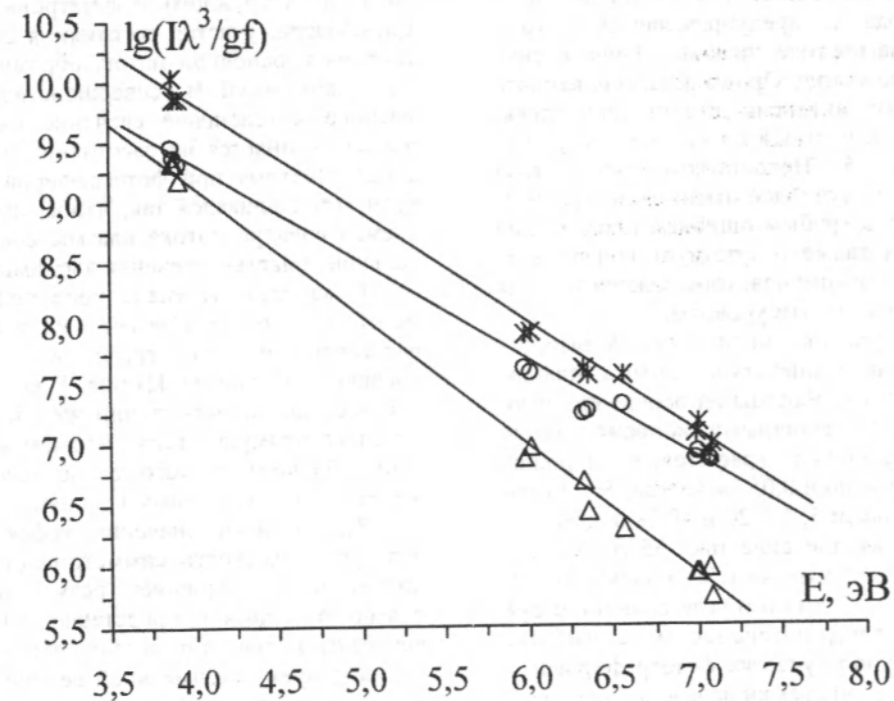


Рис. 1. Зависимость  $\lg(I\lambda^3/gf)$  от энергии возбуждения  $E_i$  атомных линий железа в месте слияния электродных струй:  $\circ$  – с 0% NaF,  $\ast$  – с 5% NaF,  $\Delta$  – с 50% NaF.

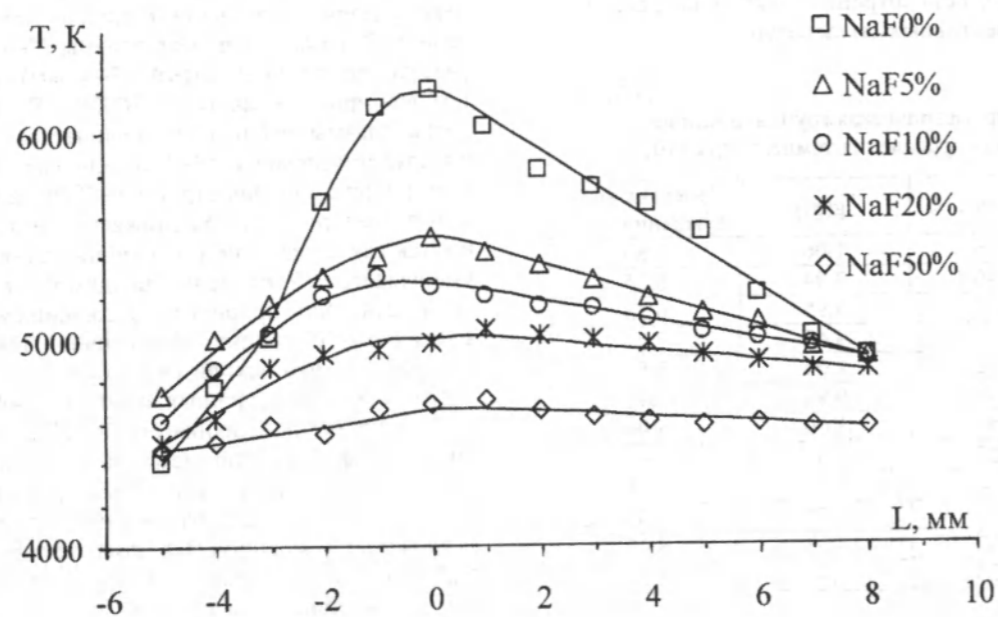


Рис. 2. Распределение эффективной температуры в плоскости симметрии плазменных струй усовершенствованного двухструйного плазматрона при разных концентрациях NaF.

Таблица 2

Значение эффективных температур плазмы в плоскости симметрии при различных концентрациях NaF, К

L, мм NaF, %	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	4400	4770	5000	5660	6120	6200	6020	5810	5730	5640	5500	5200	5000	4900
5	4730	5000	5170	5300	5390	5490	5420	5350	5280	5190	5120	5070	4950	4900
10	4610	4850	5020	5200	5300	5240	5200	5150	5140	5090	5020	4990	4960	4900
20	4500	4620	4860	4930	4950	4980	5040	5010	5000	4970	4920	4880	4840	4840
50	4470	4500	4580	4540	4660	4680	4700	4650	4620	4600	4570	4580	4560	4560

Как известно, передача тепла в плазме осуществляется тяжелыми компонентами (атомами, ионами) и электронами при таких процессах, как амбиполярная диффузия и диффузионный перенос потенциальной энергии. Последний перенос можно пояснить как перенос энергии диссоциации, ионизации. В данном случае электроны и ионы Na, диффундируя из области с высокой температурой в более холодную, рекомбинируют. При этом выделяется энергия, равная энергии ионизации, что приводит к повышению температуры участка до слияния струй. Однако колебания температуры рассматриваемого участка в пределах 300К в присутствии NaF не окажут существенного влияния на процессы испарения и возбуждения спектров элементов.

Таким образом, присутствие Na в пробе в различных количествах оказало очень малое влияние в участке 3–4 мм до слияния струй. Применение источников возбуждения спектров элементов, в котором влияние матричного состава отсутствует или очень слабо, является важным фактором при проведении атомно-эмиссионного спектрального анализа. Поэтому использование участка 3–4 мм до слияния струй усовершенствованного двухструйного плазматрона в качестве аналитического является целесообразным для проведения атомно-эмиссионного спектрального анализа порошковых проб различной природы.

#### Литература

- Юделевич И.Г., Черевко А.С., Тагильцев А.П. Спектральный анализ геологических проб с использованием двухструйного плазматрона // Изв. СО АН СССР. – Сер. хим. наук, 1981. – Вып. 2, 4. – С. 80–86.
- Урманбетов К., Жеенбаев Ж.Ж., Таштанов Р.А. Прямое спектральное определение тяже-
- Жеенбаев Ж.Ж., Энгельшт В.С. Двухструйный плазматрон. – Фрунзе: Илим, 1983. – С. 50–60.
- Заксас Н.П., Шелтакова И.Р., Герасимов В.Г. Атомно-эмиссионное определение микроэлементов в порошковых пробах разной природы с возбуждением спектров в двухструйном дуговом плазматроне // Журн. Аналит. химии. – 2004. – Т. 59. – №3. – С. 254.
- Жеенбаев Ж.Ж., Чылымов А. Исследование потока плазмы двухструйного плазматрона. – Фрунзе: Илим, 1985. – С. 4–10.
- Урманбетов К., Таштанов Р.А., Жеенбаев Ж.Ж. Усовершенствованный двухструйный плазматрон и его возможности в атомно-эмиссионном спектральном анализе // Аналитика и контроль. – 2005. – №1. – С. 89–94.
- Таштанов Р.А. Особенности структуры потока плазмы усовершенствованного двухструйного плазматрона // Изв. НАН КР. – 2005. – №3. – С. 16–19.
- Урманбетов К., Чылымов А., Жеенбаев Ж.Ж. Устройство для подачи порошковых проб в плазму дуги. – 1986. – А. С. СССР №1271204.
- Черевко А.С., Пикалов В.В., Тагильцев А.П., Юделевич И.Г., Энгельшт В.С., Жеенбаев Ж.Ж. Изучение температурного поля плазменной струи двухструйного плазматрона // Журн. прикл. спектр. – 1983. – Т. 38. – Вып. 3. – С. 497–499.
- Морозова Н.Г., Старцев Г.П. Линии дугового спектра железа для определения температуры дуги методом испускания // Изв. АН СССР. Сер. физ. наук. – 1962. – Т. 26. – №7. – С. 929–933.
- Корлис Ч., Бозман У. Вероятности переходов и силы осцилляторов элементов. – М.: Мир, 1968. – С. 11.

УДК 533.92.536.74 (575.2) (04)

### Плазмохимическая термообработка оксалата иттрия

А.Т. ТАТЫБЕКОВ – канд. техн. наук

In the article there given the experimental data of carried out researches of the plasmachemical thermal treatment of the yttrium oxalate with obtaining of yttrium oxide. Dependences of power, heat loss, enthalpy and temperature of the plasma stream on the length of plasma reactor were determined, and the rate of decomposition specific power inputs was fixed.

Редкоземельные элементы (РЗЭ) и их соединения находят применение в различных областях черной и цветной металлургии в качестве легирующих добавок [1], в химической промышленности для получения катализаторов многих процессов органического синтеза [2], в электронной и электротехнической промышленности для производства керамики, геттеров, люминофоров [3], получения специальных сортов стекла [2], в ряде областей ядерной техники и технологии получения ядерного горючего и ракетного топлива [4].

Применение плазмы особенно перспективно в тех случаях, когда скорость реакции резко возрастает с повышением температуры. Плазма позволяет использовать малоценное и неоднородное по составу сырье. Плазма используется не только как источник чрезвычайно концентрированной тепловой энергии или ионов, участвующих в ионно-молекулярных реакциях, но и как источник светового излучения для фотохимических реакций. При термообработке дисперсных материалов в плазме особое значение имеет теплопроводность газов. Так, например, в плазме гелия, теплопроводность которого примерно в 8 раз меньше, чем у аргона, можно расплавить гораздо более тугоплавкие вещества. Однако выбор плазмообразующего газа определяется технологией процесса и его стоимостью.

В общем случае плазмохимический агрегат состоит из генератора низкотемпературной плазмы (плазматрона), плазмохимического реак-

тора и закалочного устройства. Технологическая схема любого плазмохимического процесса, кроме плазмохимического агрегата, должна включать устройства для подачи обрабатываемого материала, разделения, вывода и сбора целевого продукта. Выбор генератора низкотемпературной плазмы для проведения данного плазмохимического процесса определяется термодинамическими и кинетическими особенностями последнего. В настоящее время существуют различные генераторы низкотемпературной плазмы, которые при использовании в технологическом процессе должны отвечать следующим требованиям [5]:

- температура плазмы на выходе из генератора должна быть порядка нескольких тысяч градусов (от 2500 К до 20000 К);
- плазменный поток должен быть достаточно чистым, т.е. свободным от загрязняющих веществ, которые входят в состав рабочего тела;
- параметры низкотемпературной плазмы должны обеспечивать оптимальные условия процесса и быть управляемыми;
- генерация плазмы должна обеспечиваться в течение длительного промежутка времени (от нескольких минут до сотен часов);
- коэффициент полезного действия процесса преобразования первичной энергии в энергию плазмы должен быть достаточно высок.

Для организации промышленных технологических плазмохимических процессов наиболее перспективными в настоящее время считаются

электродуговые, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) генераторы низкотемпературной плазмы - плазматроны, поскольку именно они удовлетворяют перечисленным выше требованиям.

К настоящему времени разработано большое число конструкций электродуговых нагревателей газа [6]. Наиболее простой вариант нагревателя газа представляет собой дуговой электрический разряд, горящий между двумя электродами, обдуваемый и стабилизируемый плазмообразующим газом в осевом или перпендикулярном направлении. В этом случае за разрядом образуется плазменная струя с высокой температурой. Для получения газовых потоков с высокой средне-массовой температурой необходима организация подвода газа в плазматрон таким образом, чтобы основная часть его взаимодействовала с дуговым разрядом.

Из множества типов реакторов с электродуговыми плазматронами, применяемых для плазменной обработки дисперсных материалов, одним из наиболее эффективных является плазменный реактор с многоструйной камерой смешения. Он характеризуется достаточно равномерным профилем температуры и скорости в начальном сечении канала, что обеспечивает идентичные условия обработки материала по всему сечению канала реактора и, таким образом, улучшает степень превращения исходного материала в конечный продукт. Повышение равномерности обработки, а вместе с этим и качества продукта весьма важно для технологических процессов получения оксидов РЗЭ из их оксалатов. В этой связи нами в работе был применен плазменный реактор с многоструйной камерой смешения.

**Эксперимент.** Принципиальная схема экспериментальной плазменной установки приведена на рис. 1. Система энергообеспечения установки включает систему энергоснабжения и поджига плазматронов, системы газо- и водоснабжения, а также систему контрольно-измерительных приборов и управления параметрами работы установки. Использован вариант работы трех плазматронов трех автономных источников электропитания. Реактор работает следующим образом. Предварительно высушенное и просеянное исходное сырье в виде порошка загружают в дозатор и после смешения с транспортирующим газом в виде газозвеси направляют в устройство ввода, которое установлено на крыше и располагается коаксиально внутри смесительной каме-

ры. Крышку электрически изолируют от корпуса во избежание электрического пробоя между анодами плазматронов и устройством ввода. Газозвесь исходного сырья из устройства ввода в виде закрученного потока подают в смесительную камеру, куда истекают плазменные струи из коллектора. При указанном конструктивном расположении отдельных узлов закрученный поток газозвеси исходного сырья равномерно перемешивается с плазменным потоком, сформированным в смесительной камере, и со стабилизирующим газом.

Образующийся двухфазный высокотемпературный поток движется вниз по корпусу, где происходит процесс нагрева частиц исходного сырья до заранее заданной температуры, его плавления, испарения и физико-химического превращения. Продукты термообработки поступают далее в закалочную камеру, где осуществляют их закалку газом с целью предотвращения протекания обратных реакций и коагулирования частиц целевого продукта. Здесь же осуществляют выделение и сбор частиц оплавленного и не прореагировавшего сырья из потока газозвеси целевого продукта, а указанную газозвесь направляют в фильтр, где целевой продукт улавливается и затем периодически выводится [7, 8].

**Плазматроны.** Известно несколько конструкций плазматронов, которые используются для работы на камеру смешения. Для экспериментальной работы использованы плазматроны типа ПРС-75. Мощность одного плазматрона 75 кВт при изменении напряжения от 150 до 350 В, сила тока от 100 до 200 А, расход плазмообразующего газа от 0,1 до 3,0 г/с, расход воды на охлаждение электродов 100-200 г/с. Плазматрон предназначен для работы на нейтральных, восстановительных и окислительных газах. В связи с этим катод плазматрона выполнен в виде стержневого электрода, который в зависимости от вида плазмообразующего газа выполняется из вольфрама или гафния. Плазматрон прост по устройству и состоит из медного охлаждаемого водой электрода-анода и катода, представляющего собой гафниевый стержень, запрессованный в медную обойму катода, а также газового кольца. Особенностью плазматрона является направленная подача газа в его разрядную камеру. Электроды плазматрона и газовое кольцо выполнены таким образом, чтобы поток газа подавался тангенциально и отжимал от стенки канала дугу. Одновременно с этим увеличивается сопротивление пристеночного слоя газа и, как следствие, повышаются рабочее

напряжение на плазматрон и устойчивость горения электрической дуги.

**Камера смешения.** В работах [9,10] исследовались камеры смешения разных конфигураций с различными условиями ввода струй и представлены результаты исследования равномерности поля температур как одного из основных факторов, определяющих эффективность перемешивания плазменных и холодных струй. Нами для технологического процесса получения оксидов иттрия из их оксалатов использован вариант многоструйной камеры смешения при работе на ней трех плазменных струй, генерируемых плазматронами постоянного тока по схеме, анало-

гичной представленной в работах [9,10]. Камера смешения имеет диаметр  $D = 0,035 - 0,100$  м, высоту  $h = 0,1$  м, выполнена из меди и охлаждается проточной водой. Отверстия для ввода плазменных струй из сопел плазматронов расположены на середине образующего цилиндра камеры по периметру под углом  $120^\circ$  друг от друга. Выбор камеры такого типа обусловлен необходимостью организации равномерной обработки оксалатов иттрия и сравнительно невысоким уровнем температуры их термического разложения.

В ходе эксперимента определяли электрические и тепловые характеристики плазматрона и реактора [11].

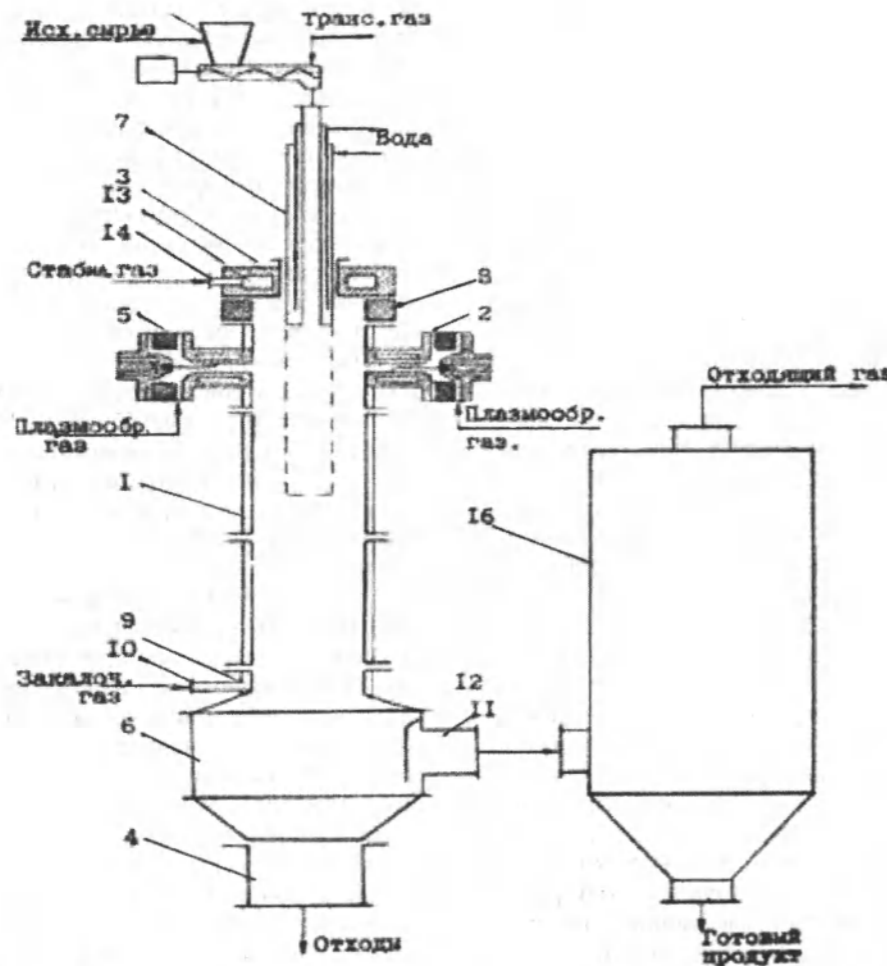


Рис. 1. Схема экспериментальной плазмохимической установки для получения оксидов иттрия из их оксалатов: 1 – корпус-реактор; 2 – камера смешения; 3 – крышка; 4 – бункер; 5 – плазматрон; 6 – закалочная камера; 7 – устройство ввода сырья; 8 – изолятор; 9 – коллектор; 10 – патрубок; 11 – выходной патрубок; 12 – козырек; 13 – коллектор; 14 – патрубок; 15 – дозатор и 16 – фильтр.

Среднемассовая температура плазменной струи на выходе из сопла плазматрона определялась через среднемассовую энтальпию как:

$$T = f(h) [12]. \quad (1)$$

Полезная суммарная мощность на входе в камеру смешения складывалась из полезных мощностей плазменных струй

$$N_I = \sum N = \sum N_{стр}, \quad (2)$$

где  $I = 1, 2, 3$

Тепловой поток в стенку камеры смешения

$$Q_k = C_{рв} \cdot G_{вк} \cdot \Delta t_{вк}. \quad (3)$$

Полезная мощность плазменного потока на входе в реактор представляет собой полезную мощность на входе в камеру смешения за вычетом потерь тепла в ней

$$N_{вх}^* = \sum N - Q_k. \quad (4)$$

Кoeffициент полезного действия камеры смешения

$$\eta_k = \sum N - Q_k / \sum N. \quad (5)$$

Тепловые потери в реакторе

$$Q_{рi} = C_{рв} \cdot G_{рi} \cdot \Delta t_{рi}. \quad (6)$$

Кoeffициент полезного действия реактора

$$\eta_p = N_{вх} - \sum Q_{рi} / N_{вх}^*. \quad (7)$$

Кoeffициент полезного действия камеры смешения и реактора

$$\eta = \sum N - (Q_k + \sum Q_{рi}) / \sum N \quad (8)$$

Среднемассовую температуру плазменного потока на входе в реактор, рассчитываемую из теплового баланса плазматронов и реактора в проведенных опытах варьировали от 500 К до 6000 К за счет изменения расхода транспортирующего и охлаждающего газа (воздуха), а

также ограничения количества работающих плазматронов. Скорость потока плазмы, задающая время контакта порошка с плазмой, изменялась от 300 до 50 м/с [13].

При подаче в реактор дисперсных оксалатов иттрия определяли также степень их разложения  $K_p$  как относительную убыль веса исходного оксалата иттрия за счет выхода летучих соединений, содержащихся в оксалатах иттрия. В первом приближении  $K_p$  определяли как отношение разности количества подведенного в реактор сырья и полученных твердых продуктов иттрия с учетом потери веса за счет летучих соединений к общему количеству подведенного сырья по формуле:

$$K_p = M - (X - Y) / M, \quad (9)$$

где  $M$  – количество подведенного исходного сырья;  $X$  – количество полученных твердых продуктов;  $Y$  – весовое количество летучих соединений.

Результаты некоторых опытов по термической обработке оксалатов иттрия представлены в таблице. В ней приведена среднемассовая температура плазмы в плазматронах, камере смешения и в реакторе по его длине. Средняя мощность установки колебалась от 30 до 90 кВт. Изменение температурного режима процесса осуществлялось за счет включения плазматронов в разных количествах и различных расходах закалочного газа. Закалочный газ подавали в реактор на верхнем срезе камеры смешения и нижнем срезе реактора. Как видно из таблицы, в представленных сериях опытов с повышением температуры реактора сырье полностью разлагается на оксиды, что было установлено путем проверки потери массы образцов при прокаливании.

Среднемассовая температура газа  $T_{ср.м}$  в плазмохимическом реакторе при обработке оксалата иттрия

Показатель	1	2	3	4	5
Среднемассовая температура, К					
в плазматроне № 1	-	-	-	-	5900
в плазматроне № 2	-	-	-	6000	6100
в плазматроне № 3	5400	4700	4600	4800	4700
В камере смешения	800	1600	2800	3500	5000
В секциях реактора 100 мм	600	1100	1900	3100	4400
Дл. 300 мм	500	900	1600	2800	4000
Дл. 400 мм	300	800	1100	2700	3800
Дл. 500 мм	300	700	-	2500	3700
на выходе	-	600	900	700	1300
Суммар. расх. газа г/с	22,2	12,5	5,4	29,7	29,2
Потери массы обр., %	57	54	38	2,6	0,6



На рис. 2–5 показаны зависимости изменения мощности, подведенной в реактор  $N_1$ , суммарного теплового потока к стенке канала реактора  $Q_w$ , среднемассовых энтальпий  $h_q$  и температур  $T_q$  по длине канала реактора  $X$  при подаче в реактор оксалатов иттрия, с расходом 0,008 и 0,013 кг/с. Во всех случаях ввод дисперсных оксалатов приводит к перераспределению  $N_1$ ,  $Q_w$ ,  $T_q$  и  $h_q$  по длине реактора за счет тепла к дисперсному материалу. Обращает на себя внимание и тот факт, что сток тепла для оксалата иттрия отличается по расходу от исходных оксалатов.

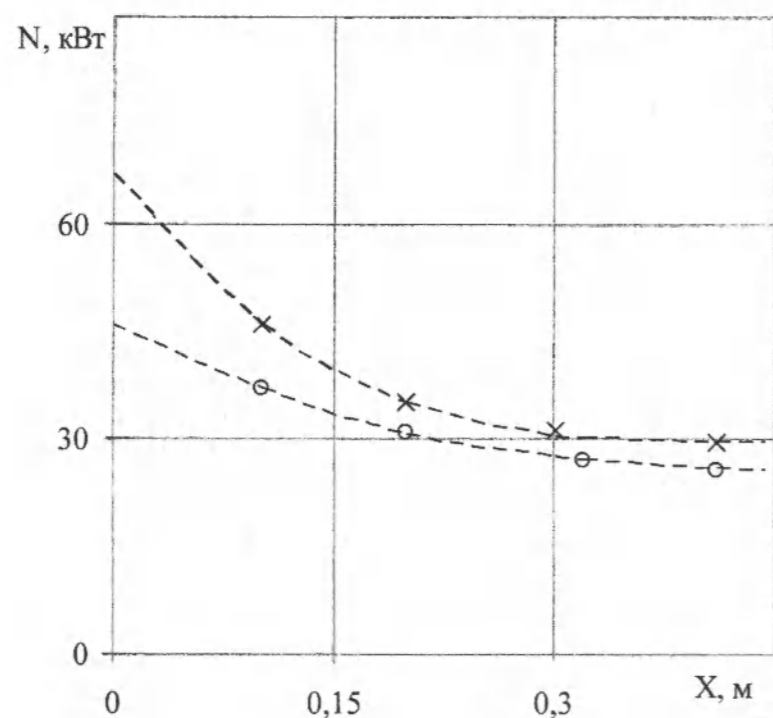


Рис. 2. Изменение мощности плазменного потока ( $N$ ) по длине плазменного реактора ( $X$ ),  
x –  $G_m = 0,008$  кг/с; o –  $G_m = 0,013$  кг/с

Оксиды  $Y_2O_3$ , полученные плазменным способом, (рис. 2–5) отличаются друг от друга по зависимости от расхода исходного оксалата. Степень разложения оксидов  $K_p$ , зависящая от удельных энергозатрат  $N_1/G_m$ , у оксида иттрия различается по расходам исходного оксалата (рис. 6). Экспериментальные данные по определению количества тепла к дисперсному оксалату иттрия приведены на рис. 7.

Таким образом, плазмохимическая термообработка дисперсных оксалатов иттрия для получения оксидов показывает перспективность и оперативность за счет быстротечности процесса.

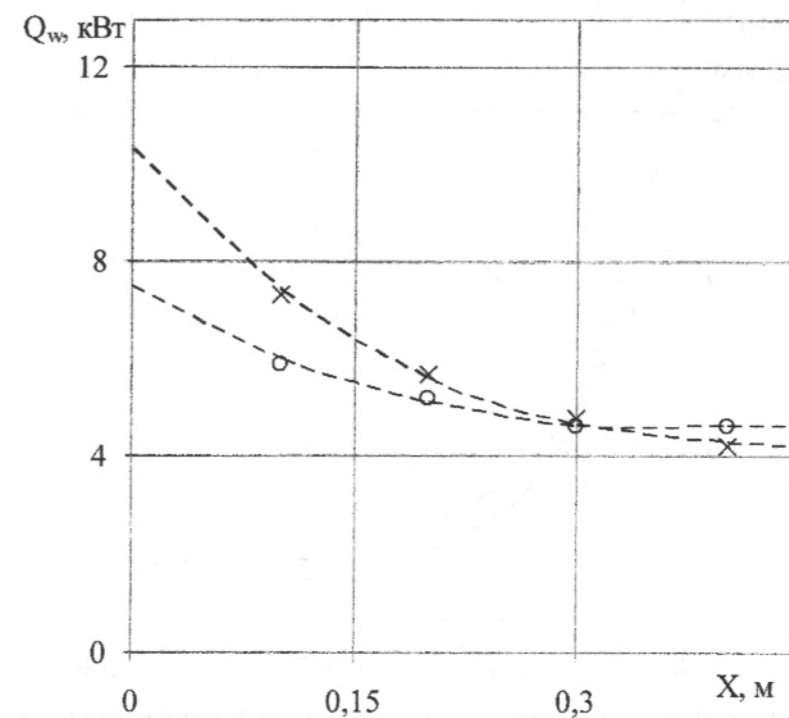


Рис. 3. Изменение потери тепла на стенку реактора ( $Q_w$ ) от экспериментальной длины плазменного реактора ( $X$ ) (обозначения см. рис. 2).

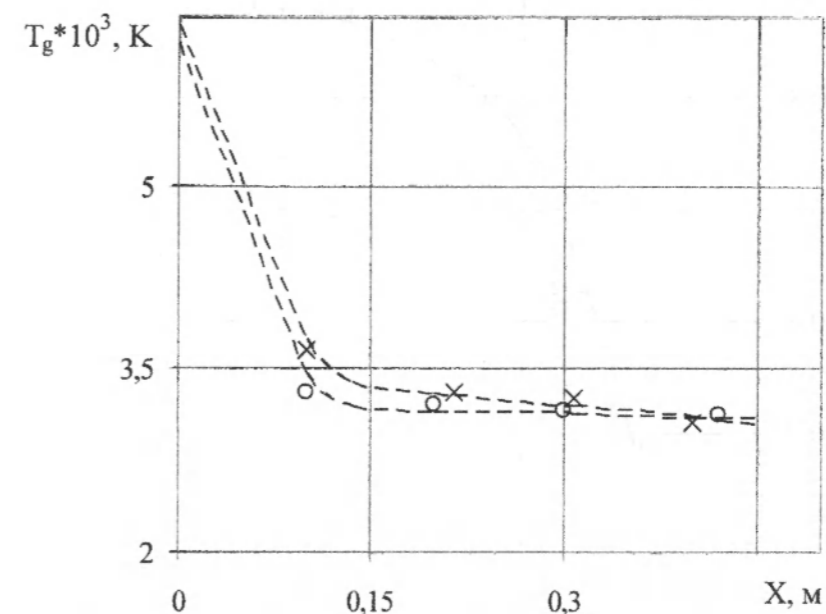


Рис. 4. Изменение температуры плазменного потока ( $T_g$ ) по экспериментальной длине плазменного реактора ( $X$ ) (обозначения см. на рис. 2).

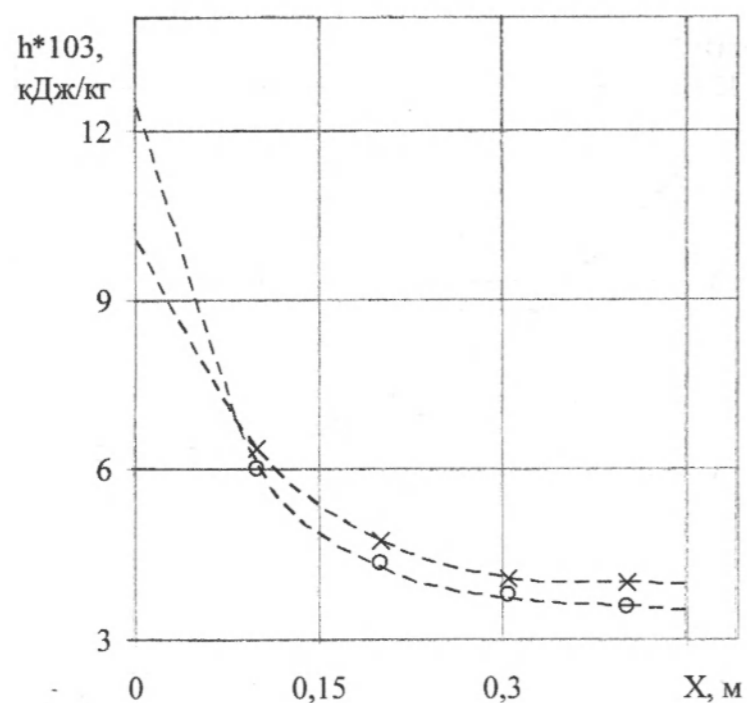


Рис. 5. Изменение энтальпии плазменного потока ( $h_p$ ) от длины плазменного реактора ( $X$ ) в экспериментальном участке (обозначения см. на рис. 2).

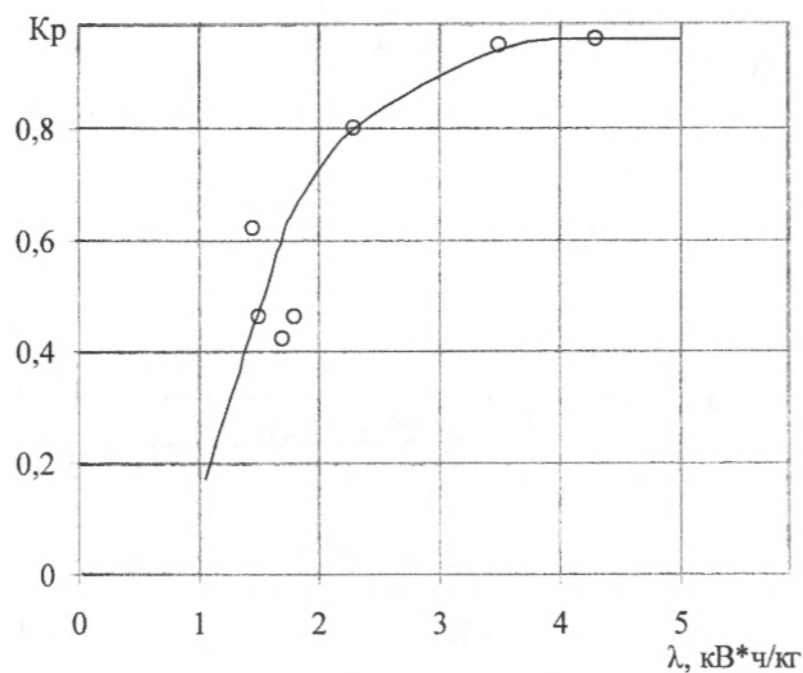


Рис. 6. Зависимости степени разложения ( $K_p$ ) оксалата иттрия от удельных энергозатрат ( $N_1/G_m$ ).

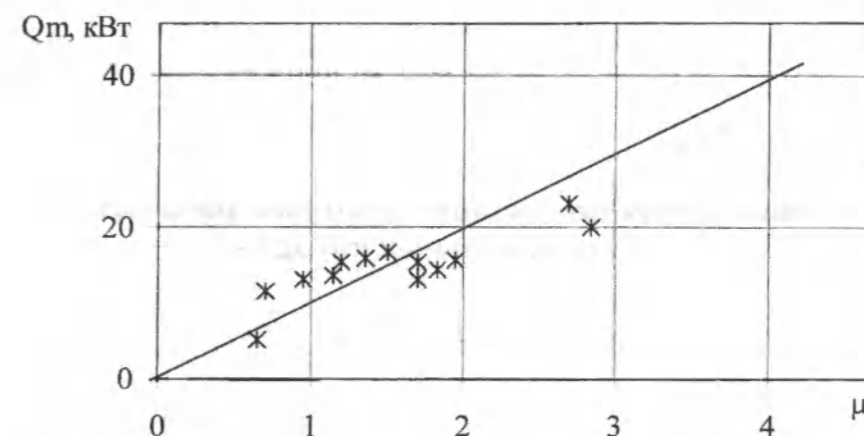


Рис. 7. Сравнение расчетной и экспериментальной зависимостей количества тепла ( $Q_m$ ), переданного к дисперсному оксалату иттрия от массовой концентрации ( $\mu$ ) ( $\times$  – эксперимент).

#### Литература

1. Химия и технология редких и рассеянных элементов / Под ред. К.А. Большакова. – М.: Высшая школа, 1976. – Ч. II. – С. 46–154.
2. Мандл Р.М., Мандл Г.Г. Применение редкоземельных элементов // Успехи химии и технологии редкоземельных элементов / Под ред. Л. Айринга. – М.: Металлургия, 1970. – С. 412–483.
3. Минтерн Р.А. Новые области применения редкоземельных металлов. Новые исследования редкоземельных металлов / Сб. пер. под ред. Е.М. Савицкого. – М.: Мир, 1964. – С. 212–220.
4. Коган Б.И., Костыгов А.С. Редкие элементы // Сырье и экономика. – 1970. – Вып. 2. – С. 3–39.
5. Крапивина С.А. Плазмохимические технологические процессы. – Л.: Химия, 1981. – 248 с.
6. Электродуговые плазматроны. Рекламный проспект / Под ред. М.Ф. Жукова. – Новосибирск: ИТФ СОАН, СКБ Энегохиммаш, 1977. – 48 с.
7. Бысюк В.В., Моссэ А.Л., Ясько О.И., Жеенбаев Ж.Ж., Татыбеков А. и др. Способ получения мелкодисперсных оксидов редкоземельных элементов // Авт. св. №1031091 (СССР).
8. Баталов А.А., Ватолин Н.А., Ликаченков А.С. и др. Получение сплавов на основе РЗМ с применением плазменного нагрева // Перспективы применения плазменной технологии в металлургических процессах и машиностроении: Тез. докл. – Миасс, 1986. – С.14–15, ДСП.
9. Жуков М.Ф., Сухинин Ю.И. Камера смешения многодугового подогревателя // Изв. СО АН СССР. Сер. техн. наук. – 1970. – Вып. 2 (58). – С. 12–18.
10. Буров И.С., Ермолаева И.М., Моссэ А.Л. Многоструйная камера смешения плазменного нагревательного устройства // Исследования плазмохимических процессов и плазменных устройств. – Мн.: ИТМО, 1975. – С. 71–78.
11. Татыбеков А., Энгельшт В.С. Адиабатическая температура при термическом разложении оксалата иттрия // Изв. НАН КР. – 2004. – №2. – С. 79–83.
12. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М.: Физматгиз, 1963. – С. 708.
13. Панфилов С.А., Цветков Ю.В. К расчету нагрева конденсированных частиц в плазменной струе // ТВТ – 1986. – Т. 5. – № 2. – С. 294–301.

УДК 537.527 (575.2) (04)

### Численная реализация дугового разряда на коаксиальных катодах

Т.Э. УРУСОВА – канд. физ.-мат. наук

By the results of calculation, the possibility of realization of the arc discharge on coaxial cathode is expected. Such a category is possible to load relatively high amperage that will allow enlarging its heat influence on processed product.

**Введение.** В электродуговых технологиях обработки металлов одной из актуальных задач является определение условий, позволяющих достаточно глубоко плавить металл [1]. Глубина плавления зависит главным образом от такого параметра, как мощность электрической дуги, и, следовательно, сила тока  $I$ . Однако большие токи обуславливают чрезмерные тепловые нагрузки на катод, что заставляет искать различные пути решения данной проблемы. Так, в ряде конструкций плазматронов используются катодные узлы со сквозным осесимметричным отверстием, через которое подается рабочий газ. Например, вольфрамовый катод с внутренним  $\approx 3-5$  мм и внешним  $\approx 10-12$  мм радиусами кольцевой поверхности, на которой осуществляется привязка дуги, успешно работает в диапазоне токов 5–10 кА [2].

Теоретические и экспериментальные исследования [3] показали, что воздействуя на приэлектродные процессы вспомогательным потоком плазмы можно значительно увеличить силу тока (до 3 кА в экспериментах [3]) и ресурс работы плазменных устройств.

В [4] рассматривается сильноточный ( $I > 1$  кА) многодуговой катод плазматрона, обеспечивающий с ростом тока самопроизвольное деление и привязку дуги к термоэмиссионным вставкам (вольфрам, гафний), запрессованным по периметру внутри полой обоймы (медь).

В данной статье рассматривается катодный узел из коаксиальных катодов, который, по видимому, можно нагружать достаточно большим током. Реализуемые в этом случае коакси-

альные электрические дуги в отличие от одиночной дуги, как показал сравнительный анализ, обеспечивают более глубокое плавление металла.

**Постановка задачи.** В цилиндрической системе координат  $(z, r, \theta)$  рассчитываются коаксиальные электрические дуги силой тока  $I_1, I_2$  в аргоне атмосферного давления  $P_{атм}$ . Катодный узел (рис. 1) состоит из неплавящихся конусного и полого цилиндрического вольфрамовых катодов “–”, разделенных непроводящей электрический ток вставкой (индексы 1 и 2 соответствуют внутренней и внешней дуге).

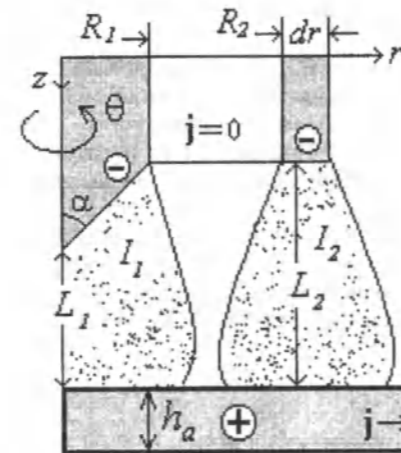


Рис. 1. Схема двух коаксиальных электрических дуг.

Привязка дуги полагается осесимметричной, рассредоточенной по конусной и торцевой поверхности соответственно внутреннего и внешнего катодов.

Анодом “+” является горизонтальная охлаждаемая алюминиевая пластина толщиной  $h_a = 10$  мм и боковой токоотводящей поверхностью. Расположение дуги на поверхности анода определяли в процессе счета.

Первоначально рассчитываем характеристик дуги и тепловое состояние электродов. Для области анода с температурой  $T_a$  выше температуры плавления алюминия  $T_m = 0,93$  кК результаты интерпретировали как формирование сварочной ванны с расплавом, для которого далее проводили совместное решение гидродинамической и тепловой задачи. Индукционными токами в расплаве, деформацией его поверхности в результате динамического воздействия потока плазмы, а также конвекцией Марангони пренебрегали, и учитывали только два фактора, формирующие гидродинамику расплава: воздействие электромагнитных сил и вязкое взаимодействие с потоком плазмы. Формирование в аноде сквозной области с температурой  $T_a > T_m$  интерпретировали как сквозное плавление анода.

Расчет проводили в рамках двумерной математической модели частичного локального термодинамического равновесия плазмы [5]. Полагали, что протекающие процессы являются стационарными, течение ламинарным, излучение объемным; приэлектродные процессы не рассматривали. Наличие электродов и расплава в расчетной схеме учитывали методом фиктивных областей; математическая модель и методические аспекты решения задачи изложены в [6]. Теплофизические свойства материала электродов определяли по данным работ [7, 8] и для каждой из фаз приняты не зависящими от температуры.

На представленных далее рисунках в ряде случаев приведена не вся расчетная область, а только центральные фрагменты. Отсчет в направлении оси  $z$  для характеристик дуги ведется от вершины конусного катода, для характеристик анода – от плоскости привязки дуги.

**Обсуждение результатов расчета.** Выполнен расчет системы двух коаксиальных электрических дуг при следующих внешних параметрах разряда:  $\alpha = 45^\circ$ ,  $I_1 = 0,7$  кА,  $I_2 = 1$  кА,  $R_1 = 3$  мм,  $R_2 = 5$  мм,  $dr = 0,5$  мм,  $L_1 = 3$  мм,  $L_2 = 6$  мм.

Также рассчитана одиночная дуга силой тока  $I = 0,7$  кА с аналогичными коаксиальным дугам внешними параметрами ( $\alpha = 45^\circ$ ,  $R = R_1 = 3$  мм,

$L = L_1 = 3$  мм). Сравнение теплового воздействия на анод одиночной и коаксиальных дуг позволит оценить роль внешней дуги.

Отметим, что численные значения силы тока и геометрические размеры катодов задавались из следующих соображений.

Во-первых, чтобы оценка плотности электрического тока  $j \approx I/S$  на активной поверхности внутреннего ( $S_1 \approx 40$  мм<sup>2</sup>) и внешнего ( $S_2 \approx 17$  мм<sup>2</sup>) катодов соответствовала таковой в реальных условиях. Вольфрамовые катоды исследованы достаточно детально: рассмотрено влияние на величину  $j$  давления и рода плазмообразующего газа, геометрической формы и условий охлаждения катода, силы тока, наличия присадок (лантан, торий) к вольфраму и ряд других факторов (см., например, [9–13]). Установлено, что в аргоне атмосферного давления при рабочей температуре вольфрамового катода  $\approx 3,5$  кК среднее значение плотности тока  $j$  находится в диапазоне  $10^7-10^8$  А/м<sup>2</sup>. Ориентируясь на указанные значения  $j$ , соответственно задавались значения  $I, R$  при проведении расчетов.

Во-вторых, чтобы рассчитанные значения температуры газа не превышали 25 кК, поскольку используемые в рамках модели ЧЛТР табличные данные о теплофизических свойствах плазмы являются функциями температуры, ограниченной сверху значением  $T = 25$  кК. Разумеется, ограниченная входная информация для проведения расчетов не накладывает ограничений на параметры дугового разряда в реальных условиях.

На рис. 2 представлены распределения характеристик одиночной дуги (левый столбец) и системы двух коаксиальных дуг (правый столбец). Течение электрического тока (рис. 2, а) обуславливает джоулево тепловыделение: наиболее сильно плазма прогревается в приосевой области разряда (рис. 2, б). В результате воздействия электромагнитных сил окружающий газ вовлекается в дуговой разряд, прогревается и движется в аксиальном направлении, растекаясь по поверхности анода (рис. 2, в).

Наибольшие значения скорости  $V = \sqrt{u^2 + v^2}$  ( $u, v$  – соответственно аксиальная и радиальная компоненты вектора скорости) наблюдаются в приосевой области и вблизи поверхности анода (рис. 2, г). Давление газа (рис. 2, д) в приосевой области повышенное  $P > P_{атм}$  (пинч-эффект), а на периферии разряда – пониженное  $P < P_{атм}$  (эффект Бернулли).

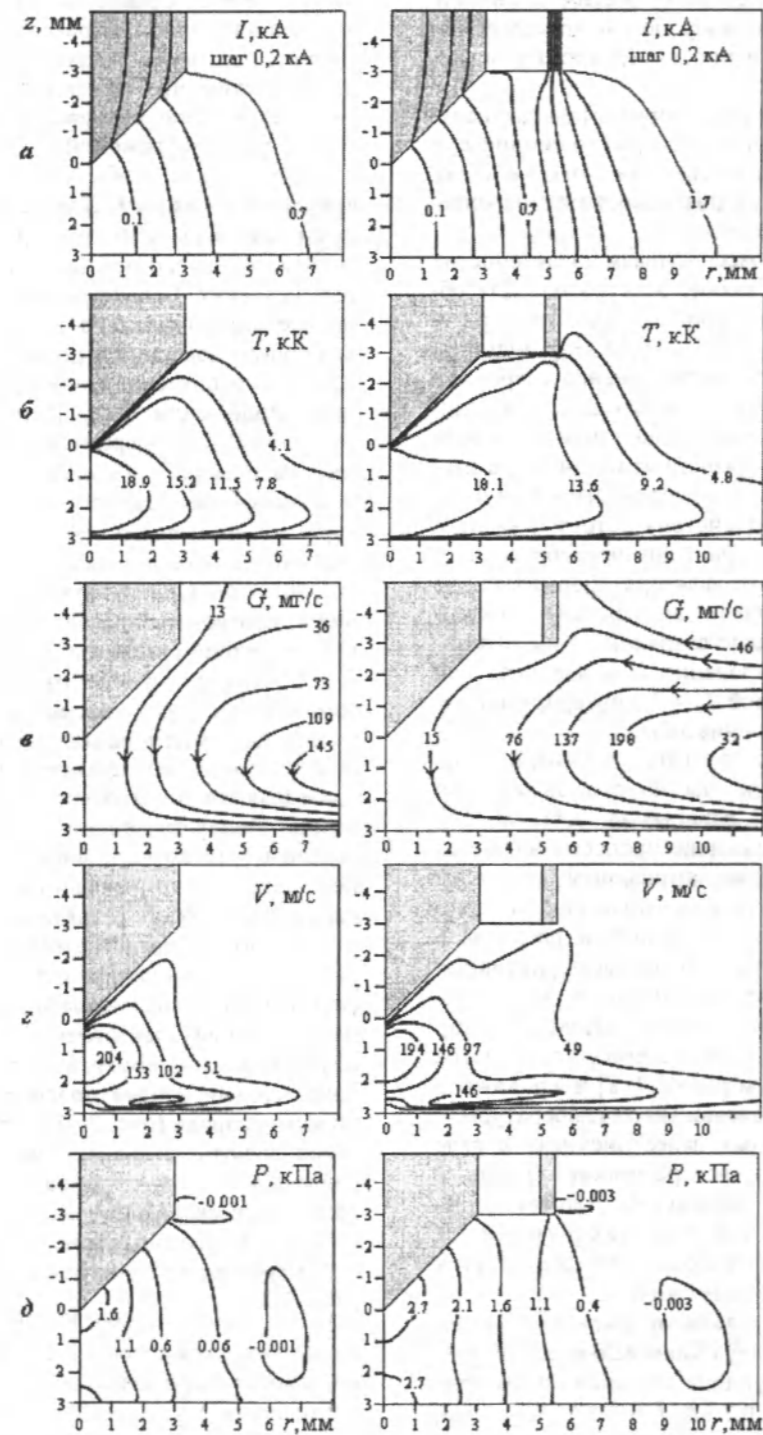


Рис. 2. Расчетные распределения характеристик одиночной дуги (левый столбец) и системы двух коаксиальных дуг (правый столбец): а – изолинии электрического тока  $I$ , б – температуры  $T$ , в – расхода  $G$ , г – скорости  $V$ , д – давления  $P$ .

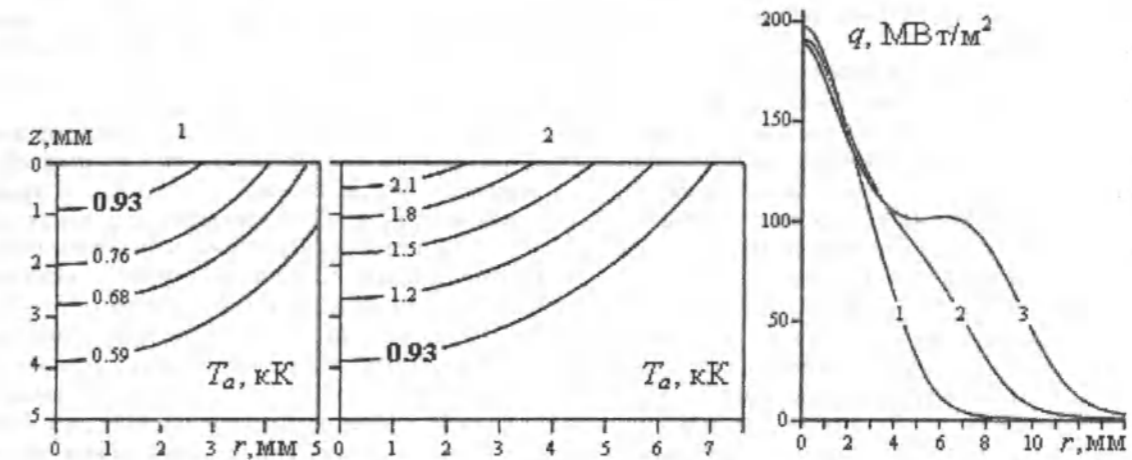


Рис. 3. Распределения температуры анода  $T_a$  (решение тепловой задачи) и удельного теплового потока  $q$  на поверхность анода: 1 – одиночная дуга, 2 – две дуги, 3 – три дуги.

В целом, как показал сравнительный анализ, распределения характеристик коаксиальных дуг качественно соответствуют распределениям таковых одиночной дуги. В обоих вариантах по результатам решения тепловой задачи в аноде формировалась область с температурой  $T_a > T_m$  – сварочная ванна, но рассчитать гидродинамику расплава не удалось. В начале итерационного процесса наблюдалось упорядоченное течение расплава, однако затем началось хаотичное формирование и распад вихревых структур в сварочной ванне, радиус и глубина которой менялись в пределах 5–6,5 мм (вариант коаксиальных дуг).

Качественный анализ результатов показал, что неустойчивый в данном случае характер течения расплава обусловлен двумя факторами. Во-первых, чрезмерно большой радиальной скоростью плазмы вблизи поверхности расплава и, следовательно, увеличением передачи импульса в результате вязкого взаимодействия; во-вторых, достаточно сильным воздействием на расплав электромагнитных сил. Это приводит, вероятно, к реализации турбулентного режима течения ( $Re \approx 10^4$ ), что выходит за границы применения математической модели.

Кроме этого, обращают на себя внимание достаточно высокие значения скорости потока плазмы, натекающей на анод и давления вблизи его поверхности. Вероятно, в таких условиях пренебрегать в математической модели (см. выше) деформацией поверхности расплава не совсем корректно.

Несмотря на это, сравнительную оценку размеров сварочной ванны коаксиальных и одиночной дуги можно провести по результатам решения тепловой задачи в аноде. Сравнение температурных полей и расположения изотермы  $T = 0,93$  кК показывает (рис. 3), что для одиночной дуги глубина плавления анода  $\approx 0,9$  мм примерно в 4 раза меньше соответствующего значения  $\approx 3,8$  мм для двух коаксиальных дуг.

Это обусловлено тем, что в системе коаксиальных дуг внешняя дуга способствует дополнительному нагреву металла вокруг пятна привязки внутренней дуги. Из распределения удельного теплового потока  $q$  на поверхность анода видно, что для одиночной дуги тепловой поток при  $r > 6$  мм практически равен нулю (рис. 3, распределение  $q$ , линия 1), тогда как тепловое воздействие коаксиальных дуг достаточно заметное (рис. 3, распределение  $q$ , линия 2).

Следует отметить возможность такой ситуации: глубина плавления анода одиночной дугой силой тока  $I = I_1 + I_2 = 1,7$  кА может оказаться примерно такой же, что и коаксиальными дугами  $I_1 = 0,7$  кА,  $I_2 = 1$  кА (при прочих одинаковых внешних параметрах). В этом случае придется признать, что коаксиальные дуги не имеют заметного преимущества перед одиночной дугой. Однако проверить указанную ситуацию при данных внешних параметрах разряда не представляется возможным: при расчете одиночной дуги  $I = 1,7$  кА максимальные значения температуры газа достигают значений  $\approx 30$  кК, что выходит за верхнюю границу 25 кК табличных дан-

ных о теплофизических свойствах плазмы (см. выше).

Если допустить определенный произвол и принять значения теплофизических свойств в диапазоне температур 25–30 кК равными таковым при  $T = 25$  кК, то расчет одиночной дуги показывает глубину плавления анода  $\approx 2$  мм, что примерно в два раза меньше соответствующего значения  $\approx 3,8$  мм для коаксиальных дуг. Сравнение оказывается в пользу коаксиальных дуг: простое повышение силы тока в одиночной дуге с целью увеличения глубины плавления оказывается менее эффективным. Однако окончательный вывод делать преждевременно: вследствие упомянутого произвола необходимы более корректные расчеты. Тем не менее, можно предположить, что система коаксиальных катодов позволяет, во-первых, нагружать дугу сравнительно большими токами и, во-вторых, обеспечивает рассредоточение теплового потока на большей поверхности анода. Нагрев металла на большей поверхности приводит к уменьшению градиента температуры в радиальном направлении и, следовательно, величины теплового потока в указанном направлении. В таких условиях тепловой поток внутренней дуги возрастет в аксиальном направлении, что и обуславливает увеличение глубины плавления металла.

Приведенные результаты расчетов качественно согласуются с опытными наблюдениями: чем концентрированнее источник, тем меньше (уже) будет зона нагрева и плавления [1].

Глубина плавления анода еще больше увеличивается для системы трех коаксиальных дуг. На рис. 4 представлены распределения характеристик при следующих внешних параметрах:  $\alpha = 45^\circ$ ,  $I_1 = 0,7$  кА,  $I_2 = 1$  кА,  $I_3 = 1,5$  кА,  $R_1 = 3$  мм,  $R_2 = 5$  мм,  $R_3 = 7,5$  мм,  $dr = 0,5$  мм,  $L_1 = 3$  мм,  $L_2 = 6$  мм,  $L_3 = 6,5$  мм. Заметим, что геометрия катодного узла в отличие от схемы на рис. 1 несколько иная: токопроводящая поверхность среднего и внешнего катодов имеет форму усеченного конуса, однако эти изменения не являются принципиальными.

Сравнение с системой двух коаксиальных дуг (см. рис. 2) показывает, что в целом распределения характеристик качественно и количественно (в приосевой области) близки между собой. Исключение составляет тепловое воздействие на анод: если для системы двух коаксиальных дуг по результатам решения тепловой задачи глубина плавления анода составляла  $\approx 3,8$  мм, то для системы трех коаксиальных дуг соот-

ветствующее значение равно  $\approx 7,2$  мм, а дальнейший расчет с включением гидродинамической задачи в сварочной ванне привел к сквозному плавлению анода.

Объяснение этому аналогично системе двух коаксиальных дуг: тепловые потоки средней и внешней дуг прогревают металл на большей поверхности (рис. 3, распределение  $q$ , линия 3) и тепловой поток внутренней дуги обеспечивает более глубокое, в данном случае – сквозное плавление анода в приосевой области.

Отметим, что по результатам расчета последнего варианта (три дуги) может возникнуть следующий вопрос: если, как отмечалось выше, в сварочной ванне анода одиночной и двух коаксиальных дуг реализуется турбулентный режим течения расплава, и рассчитать гидродинамику последнего не удалось, то каким образом удалось это сделать в случае трех коаксиальных дуг?

По-видимому, в последнем случае сквозное плавление анода произошло еще до того, когда в ходе итерационного процесса решения задачи началось беспорядочное формирование и распад вихревых структур в сварочной ванне.

Для качественного анализа нестационарных процессов воспользуемся в данном случае известной аналогией между итерационными методами решения стационарных задач и методами установления для решения нестационарных задач [14]. Итерационная эволюция характеристик позволяет проследить возможное качественное развитие реального физического процесса в некотором абстрактном, «итерационном» времени.

Из распределений температуры сварочной ванны и изолиний расхода расплава видно, что незадолго до сквозного плавления анода (рис. 5, а) течение расплава (рис. 5, б) имеет еще сравнительно упорядоченный характер.

Необходимо подчеркнуть, что представленные на рис. 5 распределения получены на промежуточном этапе итерационного процесса и не являются искомым решением задачи, поскольку подобные нестационарные режимы сквозного плавления анода (с турбулентной, по-видимому, гидродинамикой) выходят за границы применения математической модели.

В представленных выше примерах рассматривалась система коаксиальных катодов на примере взаимодействия короткого открытого дугового разряда с поверхностью анода. По-видимому, указанная система также может использоваться в конструкциях сильноточных плазматронов.

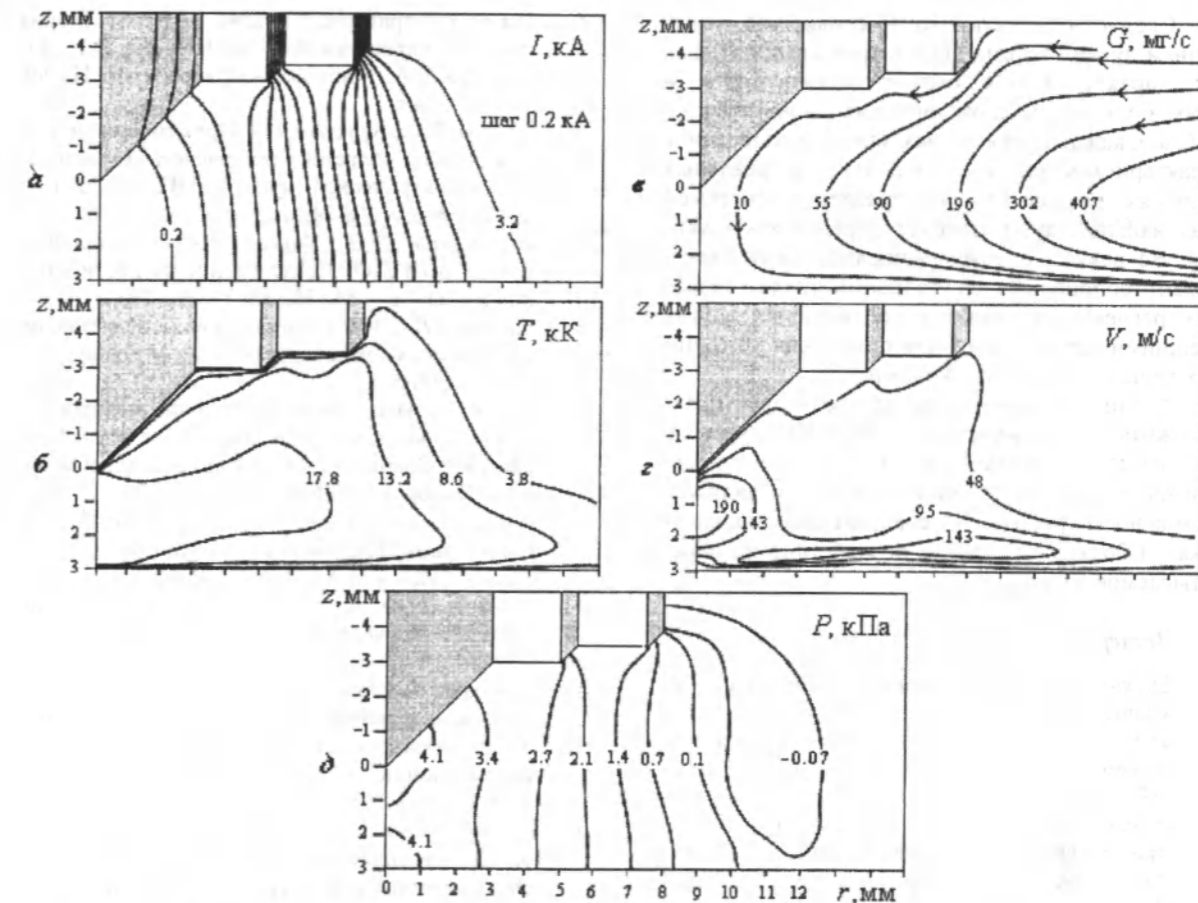


Рис. 4. Расчетные распределения характеристик трех коаксиальных дуг: а – изолинии электрического тока  $I$ , б – температура газа  $T$ , в – изолинии расхода газа  $G$ , г – скорость  $V$ , д – давление  $P$ .

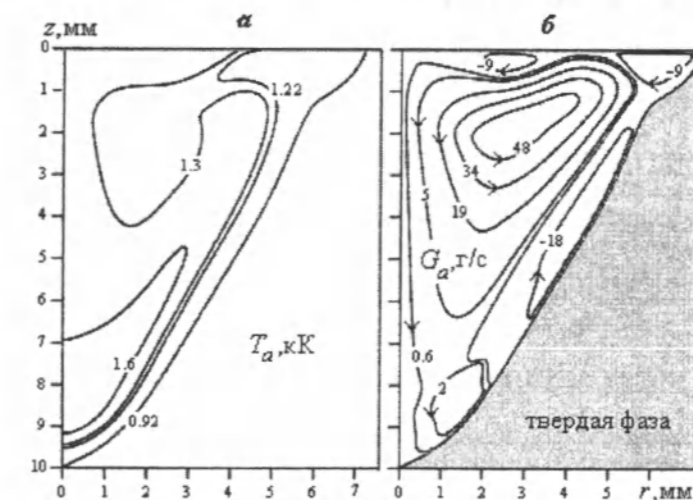


Рис. 5. Расплавление анода незадолго до сквозного плавления анода: а – расчетные распределения температуры  $T_a$  и б – изолинии расхода  $G_a$ .

Следует отметить, что по сравнению с одиночной дугой система двух и трех коаксиальных дуг характеризуется соответственно вдвое и втрое большим числом внешних параметров ( $I, R, L, dr$ ), каждый из которых влияет на поведение характеристик разряда. Вероятно, в реальных условиях реализация и управление системой коаксиальных дуг потребует определенных усилий. Во всяком случае, вычислительный эксперимент сопровождался большим числом пробных расчетов по выбору соотношения между внешними параметрами для получения устойчивых решений разностной задачи.

Анализ расчетных данных позволяет предположить возможность реализации дугового разряда на коаксиальных катодах. Особенностью разряда в отличие от одиночной дуги, является возможность работы на сравнительно больших токах и большее тепловое воздействие на обрабатываемое изделие.

#### Литература

1. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением. – М: Машиностроение, 1973. – 448 с.
2. Фарнасов Г.А., Фридман А.Г., Каринский В.Н. Плазменная плавка. – М: Металлургия, 1968. – 180 с.
3. Жуков М.Ф., Аньшаков А.С., Дандарон Г.-Н.Б. Эрозия термокатодов плазменных устройств // Изв. СО АН СССР. Сер. техн. наук. – 1980. – № 13. – Вып. 3. – С. 86.
4. Жуков М.Ф., Пустогаров А.В., Дандарон Г.-Н.Б., Тимошевский А.Н. Термохимические катоды. – Новосибирск: Ин-т теплофизики СО АН СССР, 1985. – 129 с.
5. Низкотемпературная плазма. – Т. 1. Теория столба электрической дуги / Под ред. В.С. Энгельшта, Б.А. Урюкова. – Новосибирск: Наука, 1990. – 374 с.
6. Урусов Р.М., Урусова Т.Э. Применение метода фиктивных областей для расчета характеристик электрической дуги // ТВТ. – 2004. – Т. 42. – №3. – С. 374.
7. Штильрайн Э.Э., Фомин В.А., Сквородько С.Н., Сокол Г.Ф. Исследование вязкости жидких металлов. – М.: Наука, 1983. – 243 с.
8. Зиновьев В.Е. Кинетические свойства металлов при высоких температурах. – М.: Металлургия, 1984. – 200 с.
9. Шоек П. Исследование баланса энергии на аноде сильноточных дуг, горящих в атмосфере аргона // Современные проблемы теплообмена. – М.: Энергия. – 1966. – С. 110.
10. Hsu K.S., Etemadi K., Pfender E. Study of the Free-Burning High-Intensity Argon Arc // Appl. Phys. – 1983. – V. 54. – № 3. – P. 1293.
11. Финкельбург В., Меккер Г. Электрические дуги и термическая плазма. – М.: ИЛ, 1961. – 370 с.
12. Жуков М.Ф., Аньшаков А.С., Дандарон Г.-Н.Б. Тепловой режим работы термокатода // Приэлектродные процессы и эрозия электродов плазмотронов. – Новосибирск: Ин-т теплофизики СО АН СССР, 1977. – С.61.
13. Пустогаров А.В. Экспериментальные исследования туполавких катодов плазмотронов. Экспериментальные исследования плазмотронов. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 315.
14. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. – М.: Мир, 1980. – 616 с.



УДК 531 (575.2) (04)

### Формирование волн деформаций в соударяющихся стержнях при квадратичной контактной характеристике

В.Э. ЕРЕМЬЯНЦ – докт. техн. наук

А.А. СЛЕПНЁВ – аспирант

The mathematical description of wave processes at elastic striker percussion against the bar, which is the rest on the plate, is given. The experimental researches affirm veracity of the accepted mathematical model of studied system.

Известно [1, 2], что эффективность воздействия ударных машин на обрабатываемый объект зависит от формы и энергии продольных волн деформаций, генерируемых в инструменте при ударе по нему бойком машины. При неплоских торцах соударяющихся тел форма волны определяется многими параметрами и в том числе видом контактной характеристики, под которой понимается зависимость усилий в контакте тел от величины местных контактных деформаций.

К настоящему времени достаточно подробно рассмотрены процессы формирования волн в стержнях со сферическими ударными торцами [3], когда контактная характеристика описывается законом Герца

$$P = k\alpha^{3/2},$$

где  $P$  – усилие в контактом сечении,  $\alpha$  – величина местной контактной деформации (сближение центров масс тел из-за контактных деформаций);  $k$  – коэффициент, зависящий от радиуса сфер ударных торцов, модуля упругости и коэффициента Пуассона материала тел.

В то же время еще недостаточно исследованы процессы соударения стержней, обладающих иными контактными характеристиками, хотя на практике такие случаи встречаются довольно часто.

В данной работе решается задача формирования продольных волн деформаций в стержнях при квадратичной зависимости контактной силы от величины местной деформации ударных торцов:

$$P = k\alpha^2. \quad (1)$$

Такая зависимость справедлива, например, для случая, когда один из соударяющихся стержней имеет плоский торец, а другой – конический. И.Я. Штаерман [4] отмечает, что при статическом сжатии двух тел, торец одного из которых конический (рис. 1), зависимость контактной силы от местной деформации торцов описывается функцией (1), в которой

$$k = \frac{2\gamma\gamma}{\pi^2(\vartheta_1 + \vartheta_2)}, \quad \vartheta_i = \frac{\pi(1 - \mu_i^2)}{E_i},$$

где  $E$  – модуль упругости соударяющихся тел;  $\mu$  – коэффициент Пуассона;  $\gamma$  – угол конусности торца одного из тел.

В частном случае при одинаковых материалах стержней и малых значениях угла  $\beta$ , дополняющего угол  $\gamma$  до  $90^\circ$  (рис. 1), предыдущая формула может быть представлена в виде:

$$k = \frac{E}{\pi\beta(1 - \mu^2)}. \quad (2)$$

При решении поставленной задачи примем следующие допущения.

1. При малых скоростях соударения, не превышающих 10 м/с, контактная характеристика тел такая же, как и при статическом сжатии и описывается соотношением (1).

2. Продольные колебания поперечных сечений стержней описываются одномерными волновыми уравнениями:

$$\frac{\partial^2 u_i(x,t)}{\partial x^2} - a_i^2 \frac{\partial^2 u_i(x,t)}{\partial t^2} = 0,$$

где  $i$  – номер стержня;  $u_i$  – перемещение сечений соответствующего стержня;  $x$  – координата сечения (рис. 1);  $t$  – время;  $a_i$  – скорость распространения волны деформации в стержне,  $a = (E/\rho)^{1/2}$ ;  $E$ ,  $\rho$  – соответственно модуль упругости и плотность материала стержней.

В качестве начальных условий примем, что перед ударом стержень 1 движется со скоростью  $V_0$ , а второй стержень неподвижен. До удара напряжений в стержнях нет.

В общем случае решением волновых уравнений в соответствии с методом Даламбера являются функции:

$$u_1(x,t) = V_0 t + f_{1j}(at-x) + \varphi_{1j}(at+x), \quad (3)$$

$$u_2(x,t) = f_{2j}(at-x) + \varphi_{2j}(at+x), \quad (4)$$

где  $f_{ij}(at-x)$ ,  $\varphi_{ij}(at+x)$  – функции, описывающие смещения сечений в волнах деформации, распространяющихся соответственно в положительном и отрицательном направлении оси  $x$  (рис. 1). Индекс  $j$  соответствует номеру прямой или отраженной волны в том или ином стержне, а индекс  $i$  – номеру стержня.

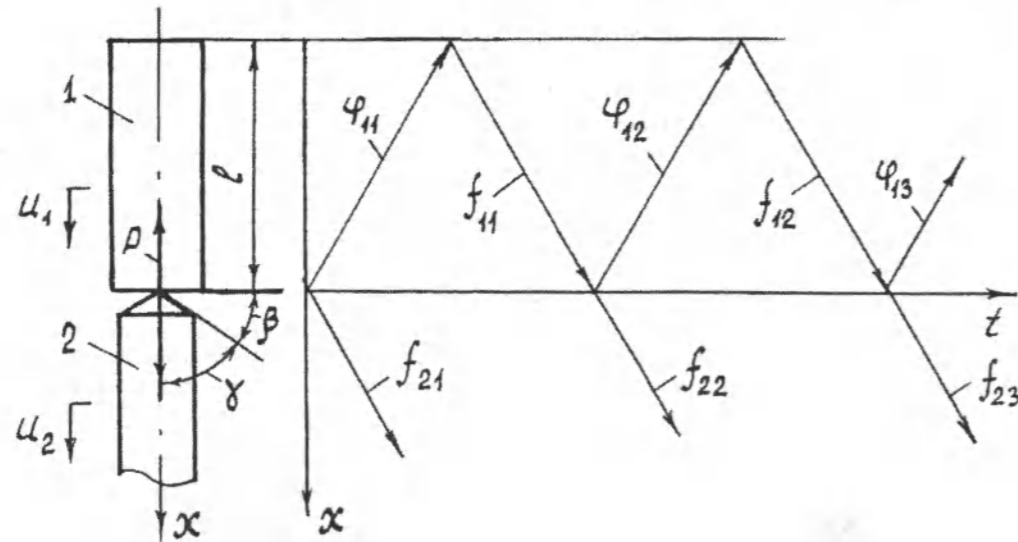


Рис. 1. Расчетная схема ударной системы и поле распространения упругих волн в ней.

Примем за начало оси  $x$  точку, лежащую в плоскости, проходящей через начальную точку касания стержней. Направим эту ось вниз. Тогда граничные условия для решаемой задачи будут иметь вид:

$$E_1 F_1 \frac{\partial u_1(0,t)}{\partial x} = E_2 F_2 \frac{\partial u_2(0,t)}{\partial x}, \quad (5)$$

$$E_2 F_2 \frac{\partial u_2(0,t)}{\partial x} + k \alpha^2 = 0, \quad (6)$$

$$E_1 F_1 \frac{\partial u_1(-l,t)}{\partial x} = 0, \quad (7)$$

где  $\alpha = u_1(0,t) - u_2(0,t)$  – деформация контактной поверхности,  $l$  – длина первого стержня.

Если до удара волн деформаций в стержнях не было, то в решениях (3), (4)  $f_{1j}(at-x) = 0$ ,  $\varphi_{2j}(at+x) = 0$  и они запишутся в виде:

$$u_1(x,t) = V_0 t + \varphi_{11}(at+x), \quad (8)$$

$$u_2(x,t) = f_{21}(at-x). \quad (9)$$

Подставляя эти решения в граничные условия (5), (6) и принимая, что материал стержней одинаковый ( $E_1 = E_2 = E$ ), получим:

$$\varphi'_{11}(at) = -\frac{F_2}{F_1} f'_{21}(at), \quad (10)$$

$$f'_{21}(at) - \frac{k}{EF_2} [V_0 t + \varphi_{11}(at) - f_{21}(at)]^2 = 0. \quad (11)$$

Интегрируя уравнение (10) при нулевых начальных условиях, найдем:

$$\varphi_{11}(\xi) = -r_{21} f_{21}(\xi), \quad (12)$$

где  $\xi = at$ ,  $r_{21} = F_2/F_1$ .

Подставляя выражение (12) в граничное условие (11), запишем:

$$f'_{21}(\xi) - \frac{k}{EF_2} \left[ \frac{V_0}{a} \xi - (1+r_{21}) f_{21}(\xi) \right]^2 = 0. \quad (13)$$

Введем новую функцию, равную выражению в квадратных скобках

$$\Phi_1(\xi) = \frac{V_0}{a} \xi - (1+r_{21}) f_{21}(\xi). \quad (14)$$

Производная функции  $f_{21}(\xi)$  по аргументу  $\xi$  запишется через функцию  $\Phi_1(\xi)$  следующим образом:

$$f'_{21}(\xi) = \frac{1}{(r_{21}+1)} \left( \frac{V_0}{a} - \Phi'_1(\xi) \right). \quad (15)$$

Подставляя выражение (15) в уравнение (13) и учитывая соотношение (14), получим:

$$\Phi'_1(\xi) + s \Phi_1^2(\xi) - \frac{V_0}{a} = 0. \quad (16)$$

где:  $s = k(r_{21}+1)/EF_2$ .

Это частный случай специального уравнения Рикатти [5]. Оно приводится к уравнению с разделяющимися переменными. Интегрирование этого уравнения при начальных условиях  $f_{21}(0) = 0$ ,  $\Phi_1(0) = 0$ , дает:

$$\Phi_1(\xi) = \sqrt{\frac{V_0}{as}} \cdot \text{th} \left[ \sqrt{\frac{V_0 s}{a}} \cdot \xi \right]. \quad (17)$$

Подставляя эту функцию в уравнение (13), найдем функцию  $f'_{21}(\xi)$ , а затем и усилия в волне деформации, генерируемой в нижнем стержне на интервале времени  $0 < t < T$ , где  $T = 2l/a$  – период продольных колебаний первого стержня

$$P_{21}(x,t) = -EF_2 f'_{21}(at-x) = -P_0 \text{th}^2 \left[ V_0 \sqrt{\frac{k}{P_0}} \left( t - \frac{x}{a} \right) \right], \quad (18)$$

$P_0$  – амплитуда усилий в волне деформации, генерируемой при плоских ударных торцах обоих стержней [1, 2]:

$$P_0 = \frac{EF_2 V_0}{a(r_{21}+1)}. \quad (19)$$

Для получения зависимости усилий в волне от времени при  $t > T$  необходимо найти вид функций  $\varphi_{11}(x, t)$ ,  $f_{11}(x, t)$ ,  $f_{22}(x, t)$  (рис. 1).

Функция  $\varphi_{11}(x, t)$ , связана с функцией  $f_{21}(x, t)$  соотношением (12) и фактически уже определена. Для нахождения функции  $f_{11}(x, t)$  воспользуемся граничным условием (7). Так как для сечений первого стержня, охваченных волнами  $\varphi_{11}$  и  $f_{11}$ , решение волнового уравнения имеет вид:

$$u_1(x, t) = V_0 t + f_{11}(at - x) + \varphi_{11}(at + x),$$

то, подставляя это решение в граничное условие (7), обозначая  $at = \xi$  и учитывая соотношение (10), найдем:

$$f'_{11}(\xi) = -r_{21} f'_{21}(\xi - 2l). \quad (20)$$

Волна  $f_{11}(\xi)$ , достигая контактного сечения в момент времени  $t = T$ , частично проходит через него во второй стержень (рис. 1) в виде волны  $f_{22}(\xi)$ , а частично отражается обратно в виде волны  $\varphi_{12}(\xi)$ . При этом перемещения сечений стержней, охваченных этими волнами, описываются функциями:

$$u_{12}(x, t) = V_0 t + f_{11}(at - x) + \varphi_{12}(at + x), \quad (21)$$

$$u_{22}(x, t) = f_{22}(at - x). \quad (22)$$

Подставляя эти функции в граничные условия (5), (6), запишем их в виде:

$$-f'_{11}(\xi) + \varphi'_{12}(\xi) = -r_{21} f'_{22}(\xi), \quad (23)$$

$$f'_{22}(\xi) - \frac{k}{EF_2} \left[ \frac{V_0}{a} \xi + f_{11}(\xi) + \varphi_{12}(\xi) - f_{22}(\xi) \right]^2 = 0. \quad (24)$$

Интегрируя уравнение (23) по аргументу  $\xi$  при нулевых начальных условиях, получим:

$$\varphi_{12}(\xi) = f_{11}(\xi) - r_{21} f_{22}(\xi). \quad (25)$$

Подставляя это соотношение в уравнение (24) и учитывая, что  $f_{11}(\xi) = -r_{21} f_{21}(\xi - 2l)$ , запишем:

$$f'_{22}(\xi) = \frac{k}{EF_2} \left[ \frac{V_0}{a} \xi - 2r_{21} f_{21}(\xi - 2l) - (1 + r_{21}) f_{22}(\xi) \right]^2. \quad (26)$$

Заменяя выражение в квадратных скобках новой функцией

$$\Phi_2(\xi) = \frac{V_0}{a} \xi - 2r_{21} f_{21}(\xi - 2l) - (1 + r_{21}) f_{22}(\xi), \quad (27)$$

выражая из неё  $f_{22}(\xi)$  и подставляя функции  $f_{22}(\xi)$ ,  $f'_{22}(\xi)$  в уравнение (24), приведем его к виду:

$$\Phi'_2(\xi) + s\Phi_2^2(\xi) + 2r_{21} f'_{21}(\xi - 2l) - \frac{V_0}{a} = 0. \quad (28)$$

Это уравнение представляет собой общее уравнение Рикатти [5], которое имеет аналитическое решение только в некоторых частных случаях. Для нашего случая аналитического решения не существует и, следовательно, рассмотренный подход не позволяет получить в аналитическом виде зависимость усилий в продольной волне деформации от времени при  $t > T$ .

Для полного описания продольных волн деформаций, генерируемых в стержнях при квадратичной зависимости контактной силы от величины деформации ударных торцов, воспользуемся приближенным подходом, основанным на линеаризации контактной характеристики методом В.Л. Бидермана.

В первом приближении аппроксимируем функцию  $P(\alpha)$  кусочно-линейной функцией (рис. 2) вида:

$$P = 0, \quad \text{при } 0 < \alpha < \alpha_0; \quad (29)$$

$$P = c(\alpha - \alpha_0), \quad \text{при } \alpha > \alpha_0. \quad (30)$$

где  $c$  – приведенный коэффициент жесткости системы;  $\alpha_0$  – начальное смещение контактного сечения (рис. 2).

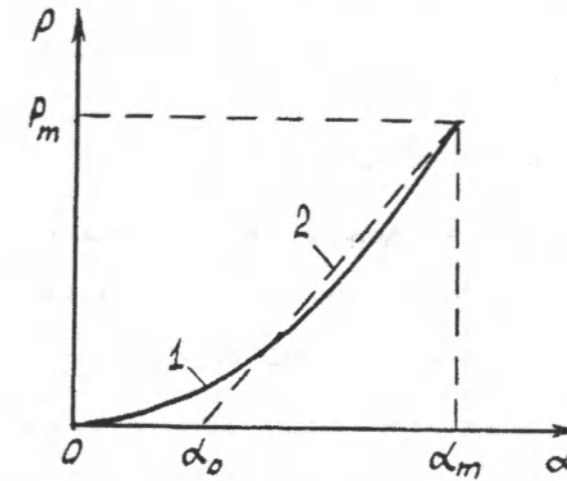


Рис. 2. Линеаризация контактной характеристики кусочно-линейной функцией.

Постоянные коэффициенты  $c$  и  $\alpha_0$  находятся из условий равенства максимальных значений деформаций, контактной силы и потенциальной энергии в линейной и нелинейной моделях. Они равны соответственно:

$$c = 1,5\sqrt{kP_m}, \quad \alpha_m = \sqrt{P_m/k}, \quad \alpha_0 = \alpha_m/3, \quad (31)$$

Величина  $P_m$  определяется из формулы (18) при подстановке в неё  $x = 0$ ,  $t = T$ .

При кусочно-линейной характеристике контактной силы до момента времени  $t_0 = \alpha_0/V_0$  усилия в контактном сечении будут равны нулю, а после этого начнут расти в соответствии с характеристикой (30). Примем за начальный момент времени начало роста контактной силы. С этого момента граничные условия (5), (7) будут прежними, а условие (6) примет вид:

$$E_2 F_2 \frac{\partial u_2(0, t)}{\partial x} + c(\alpha - \alpha_0) = 0. \quad (32)$$

где по-прежнему  $\alpha = u_1(0, t) - u_2(0, t)$ .

Подставляя в это условие функции (8), (9), учитывая соотношение (10) и обозначая  $\Phi_1(\xi) = f'_{21}(\xi)$ ,  $h = c(1+r_{21})/EF_2$ , приходим к дифференциальному уравнению:

$$\Phi'_1(\xi) + h\Phi_1(\xi) = \frac{cV_0}{aEF_2}. \quad (33)$$

Общим решением этого уравнения при начальном условии

$$P_{21}(0) = -EF_2 \Phi_1(0) = 0$$

является функция:

$$\Phi_1(\xi) = \frac{V_0}{a(1+r_{21})} [1 - \exp(-h\xi)] \quad (34)$$

С учетом найденного решения зависимость усилия от времени в продольной волне деформации, генерируемой во втором стержне, на интервале времени – от 0 до  $T$  будет описываться формулой

$$P_{21}(x, t) = -EF_2 \Phi_1(at - x) = P_0 [1 - e^{-h(at-x)}]. \quad (35)$$

В дальнейшем решении функции  $\varphi_{11}(x, t)$ ,  $f_{11}(x, t)$  находятся аналогично предыдущему по формулам (12), (20).

Для нахождения вида функции  $f_{22}(\xi)$  подставим решения (21), (22) в граничные условия (5), (32). После преобразований получим:



$$\Phi_2'(\xi) + h\Phi_2(\xi) = \frac{cV_0}{aEF_2} \left[ \frac{1-r_{21}}{1+r_{21}} + \frac{2r_{21}}{1+r_{21}} e^{-h(\xi-2l)} \right], \quad (36)$$

где  $\Phi_2(\xi) = f_{22}'(\xi)$

Начальные условия для решения этого уравнения имеют вид:

$$\Phi_2(aT) = \Phi_1(aT)$$

и учитывают, что в момент времени  $t = T$  функция зависимости силы от времени не имеет скачков и разрывов.

Общим решением уравнения (36) при указанных начальных условиях является функция:

$$\Phi_2(\xi) = \frac{V_0}{a(1+r_{21})} \left[ \frac{1-r_{21}}{1+r_{21}} + \left( \frac{2r_{21}}{1+r_{21}} - e^{-haT} + \frac{2hr_{21}}{1+r_{21}} (\xi - aT) \right) e^{-h(\xi-aT)} \right].$$

С учетом этой функции усилие в волне деформации, генерируемой в контактном сечении, будет определяться выражением:

$$P_{22}(x, t) = -P_0 \left[ \frac{1-r_{21}}{1+r_{21}} + \left( \frac{2r_{21}}{1+r_{21}} - e^{-haT} + \frac{2hr_{21}}{1+r_{21}} (at - aT - x) \right) e^{-h(at-aT-x)} \right]. \quad (37)$$

Формула (37) справедлива для интервала времени  $T < t < 2T$ , отсчитываемого от начала роста силы в контактном сечении. Для дальнейшего описания формы волны деформации на интервале времени  $2T < t < 3T$  нужно повторить приведенное выше решение, учитывая, что функции  $f_{22}(x, t)$  и  $\varphi_{12}(x, t)$  уже известны. При этом в формулах меняются только индексы функций  $f$  и  $\varphi$  и уравнение (36) будет иметь уже другую правую часть. В данной работе ограничимся рассмотрением параметров продольной волны деформации на интервале времени  $0 < t < 2T$ .

Найдем энергию, содержащуюся в волне деформации, используя известное соотношение [1]:

$$A = \frac{a}{EF_2} \left[ \int_0^T P_{21}^2(t) dt + \int_T^{2T} P_{22}^2(t) dt \right]. \quad (38)$$

Обозначая

$$A_1 = \frac{a}{EF_2} \int_0^T P_{21}^2(t) dt, \quad A_2 = \frac{a}{EF_2} \int_T^{2T} P_{22}^2(t) dt, \quad (39)$$

подставляя в эти соотношения функции (35), (37) и вычисляя интегралы, получим формулы, определяющие величину энергии, содержащейся в различных участках волны:

для участка волны  $0 < t < T$

$$A_1 = \frac{P_0^2}{EF_2 h} \left[ haT - 2(1 - e^{-haT}) + 0,5(1 - e^{-2haT}) \right]. \quad (40)$$

для участка волны  $T < t < 2T$

$$A_2 = \frac{P_0^2}{2EF_2 h} \left[ (1 - e^{-haT})^2 (1 - e^{-2haT}) + (1 - e^{-haT}) (1 - (2haT + 1)e^{-2haT}) + 0,5(1 - (2h^2 a^2 T^2 + 2haT + 1)e^{-2haT}) \right] \quad (41)$$

Проведем анализ полученных решений на примере. Для упрощения анализа предположим, что стержни имеют одинаковые диаметры  $d = 32$  мм, и площади поперечных сечений  $F = 7,548 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>. При этом  $r_{21} = 1$ .

Длина первого стержня  $l = 320$  мм, а второго – намного больше, чем первого. При этом граничные условия на нижнем конце второго стержня не влияют на взаимодействие стержней в рассматриваемом интервале времени.

Примем скорость первого стержня до удара  $V_0 = 5$  м/с. Второй стержень до удара неподвижен. При указанных условиях и плоских ударных торцах стержней амплитуда усилий в продольной волне деформации  $P_0$  определяется по формуле (19). Длительность этой волны:  $T = 2l/a$ , а энергия, содержащаяся в волне, равна кинетической энергии первого стержня в начальный момент удара и определяется через параметры волны как:

$$A_0 = P_0^2 aT / EF. \quad (42)$$

Принимая  $\rho = 7850$  кг/м<sup>3</sup>,  $a = 5100$  м/с,  $E = 20,4 \cdot 10^{10}$  Па и подставляя численные значения в формулы (19), (42), найдем:

$$P_0 = 75550 \text{ Н}, \quad T = 125,5 \cdot 10^{-6} \text{ с}, \quad A_0 = 23,726 \text{ Дж}.$$

График функции  $P_2(t)$  для случая плоских торцов показан на рис. 3 штрих-пунктирной линией 3. Предположим, что торец одного из стержней конический с углом конусности  $\gamma = 88^\circ$ . При этом  $\beta = 2^\circ$  (0,0349 рад) и из формул (2), (18) следует:  $k = 2,05 \cdot 10^{12}$  Н/м<sup>2</sup>,  $P_m = 0,994P_0$ .

Подставляя численные значения в формулу (18) построим график зависимости  $P_2(0, t)$  на интервале времени  $0 < t/T < 1,1$  для нелинейной модели (рис. 3, сплошная линия 1).

Для линеаризованной модели из формул (31) найдем:

$$\alpha_m = 0,191 \cdot 10^{-3} \text{ м}, \quad \alpha_0 = 0,0638 \cdot 10^{-3} \text{ м}, \quad c = 5,886 \cdot 10^8 \text{ Н/м}.$$

Подставляя эти исходные данные в формулу (35), построим аналогичный график для линеаризованной модели (рис. 3, штриховая линия 2). При построении графика учтено, что в соответствии с линеаризованной моделью усилие в контактном сечении до момента времени  $t_0 = \alpha_0/V$  равно нулю. Этому моменту соответствует соотношение  $t/T = 0,1$ .

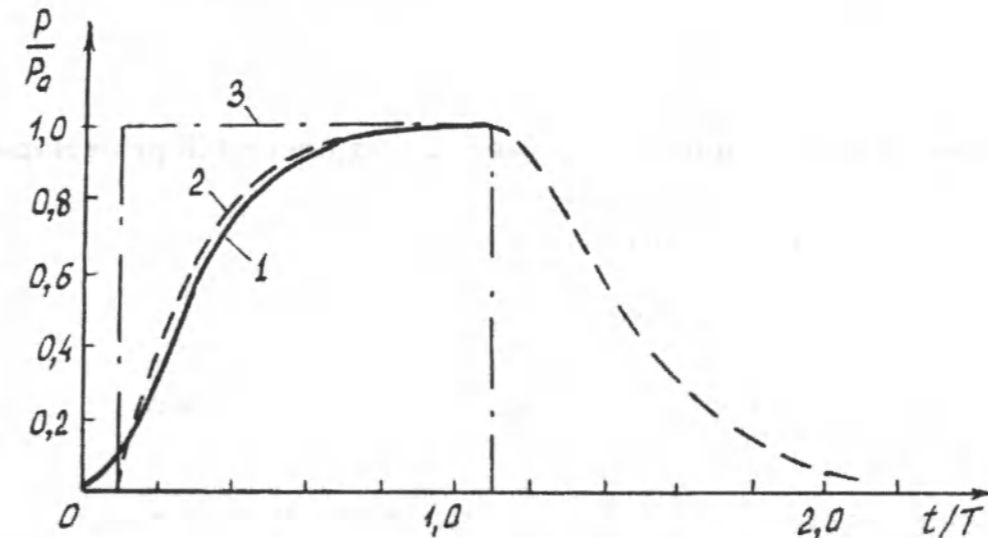


Рис. 3. Зависимость усилий от времени в волне, генерируемой во втором стержне.

Из сравнения графиков, полученных для нелинейной и линейной моделей на интервале времени  $0,1 < t/T < 1,1$ , следует, что они достаточно близки. Следовательно, линеаризованная модель может быть использована для построения графика  $P_{22}(0, t)$  на следующем интервале времени  $1,1 < t/T < 2,1$ . Этот график, полученный с использованием формулы (37), также показан на рис. 3 штриховой линией. Из расчетов, проведенных по формулам (40), (41) следует, что на участке волны длительностью  $t/T = 2,1$  содержится 95% начальной энергии удара.

Из приведенного примера можно сделать следующие выводы.

Аппроксимация квадратичной контактной характеристики соударяющихся стержней кусочно-линейной функцией существенно упрощает математическое описание процесса формирования продоль-

ных волн деформаций в стержнях и позволяет получить аналитическое решение уравнений движения в замкнутом виде, как на этапе нагружения, так и на этапе разгрузки контактных поверхностей. При этом расхождение результатов, получаемых на основе линейной и нелинейной моделей, мало.

При коническом ударном торце стержня волна деформации, генерируемая в нем, имеет пологие фронты нарастания и спада усилий, длительность которых тем больше, чем меньше угол конусности ударного торца.

При угле конусности ударного торца больше  $88^\circ$  он практически не оказывает влияния на величину максимальных усилий в продольной волне, генерируемой в стержне, и незначительно влияет на энергию этой волны, приводя к её уменьшению не более, чем на 5%.

#### Литература

1. Алимов О.Д., Манжосов В.К., Еремьянц В.Э. Удар. Распространение волн деформаций в ударных системах. – М.: Наука, 1985. – 357 с.
2. Соколинский В.Б. Машины ударного разрушения. – М.: Машиностроение, 1982. – 184 с.
3. Еремьянц В.Э. Расчет ударных процессов в машинах. – Ч. 3. Смешанные модели ударных систем: Учебно-методическое пособие. – Бишкек, 2002. – 59 с.
4. Штаерман И.Я. Контактная задача теории упругости. – М.: ГТТИ, 1949. – 270 с.
5. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Пер. с нем. С.В. Фомина. – М.: Наука, 1971. – 576 с.

УДК 553.495:518 (575.2) (04)

### Радиоизотопные и другие параметры вод бассейна реки Нарын

И.А. ВАСИЛЬЕВ – канд. физ.-мат. наук  
В.М. АЛЕХИНА – канд. геол.-минер. наук  
С. МАМАТИБРАИМОВ – научн. сотрудник

The article considers radioisotope and other parameters of Naryn river basin's waters.

Недостаточное количество запасов пресной воды высокого качества становится все более и более серьезной проблемой во многих частях света [1, 2]. Эта проблема уже достигла катастрофических размеров в таких среднеазиатских странах, находящихся в бассейне Аральского моря, как Казахстан, Кыргызстан и Узбекистан [3–6]. Кроме того, она привела к возрастанию напряженности между странами из-за неспособности совместного регулирования пресноводных ресурсов. И.Д. Глазовский [5] пишет: “Вопросы управления водой интенсифицируют региональный и национальный разрыв в регионе Араль-

ского моря”. А.П. Элханс в работе [7] отмечает многочисленные мелкие “водные” конфликты внутри стран и на региональном уровне, которые характеризуются значительными актами насилия. Сюда относятся вспышки этнических конфликтов в Кыргызстане в 1989 и в 1990 гг., унесшие сотни жизней.

Политическая, культурная и экономическая стабильность в Центральной Азии требуют того, чтобы сельское хозяйство и население были надежно и стабильно обеспечены пресной водой высокого качества. Пресная вода в Центральной Азии поступает через международную, транс-

граничную систему рек, поэтому наиболее эффективное управление водными ресурсами может получиться только с помощью совместного международного трансграничного подхода. Для управления ресурсами пресной воды требуется долгосрочная база данных всего бассейна, предоставляемая трансграничными партнерами и интегрированная с системами поддержки решений, которые дают доступ и интерпретацию широкому кругу пользователей, включая ученых, политиков и общественность.

Работы по подготовке долгосрочной базы данных по рекам Центральной Азии проводились в рамках существующего совместного проекта “Навруз”: между национальными научными учреждениями в Кыргызстане, Таджикистане, Узбекистане и Казахстане и Сандийскими Национальными Лабораториями в США [8, 9]. Начиная с 1999 г., сотрудничество “Навруз”, состоящее из четырех стран, разработало программу речного мониторинга для бассейнов рек Сырдарья и Амударья, включая 15 станций мониторинга в каждой стране (всего 60). Мониторинг на этих станциях проводится два раза в год (весна и осень) начиная с осени 2000 г. Он включает отбор проб воды (для определения растворенных и взвешенных компонентов), донных осадков, водной растительности (если она имеется) и прибрежных почв. Отбор проб и анализ проводили почти по 100 параметрам, включая параметры качества воды (рН, соленость, температура, растворенный кислород и т.д.),

металлов и радионуклидов. Отбор проб и аналитические методы были стандартизованы совместными усилиями всех партнеров и представлены в отчетах [8, 9].

Проект “Навруз” финансировался министерством Энергетики США (USDOE) – 2000–2002 гг., а начиная с 2003 г. – Международным Научно-техническим Центром (ISTC) и Научно-техническим Центром Украины (STCU). Полученные в рамках названного проекта результаты неоднократно докладывались на Международных семинарах [10–19] и были опубликованы в ряде зарубежных журналов [20–25]. Научный мир и общественность Кыргызстана мало ознакомлены с полученными результатами, поэтому ниже представлены основные положения выполненных исследований в более доступном виде и с частичным обобщением результатов.

Схема отбора проб на территории Кыргызстана приведена на рис.1.

**Бассейн р. Нарын.** Река Нарын – основная гидрографическая единица Нарынской области. Среднегодовой расход её у слияния Чон-Нарын и Кичи-Нарын составляет  $90 \text{ м}^3/\text{с}$ . Принимая много притоков, из которых главными являются Ат-Баши, Алабуга, Кёкемерен, р. Нарын прорезает Ферганский хребет и выходит в Ферганскую долину. Максимальные расходы река имеет в весенний и летний периоды за счёт таяния снегов и ледников. Минимальные – характерны для периода январь-март. Речная долина на всём протяжении в основном хорошо выражена, терраси-

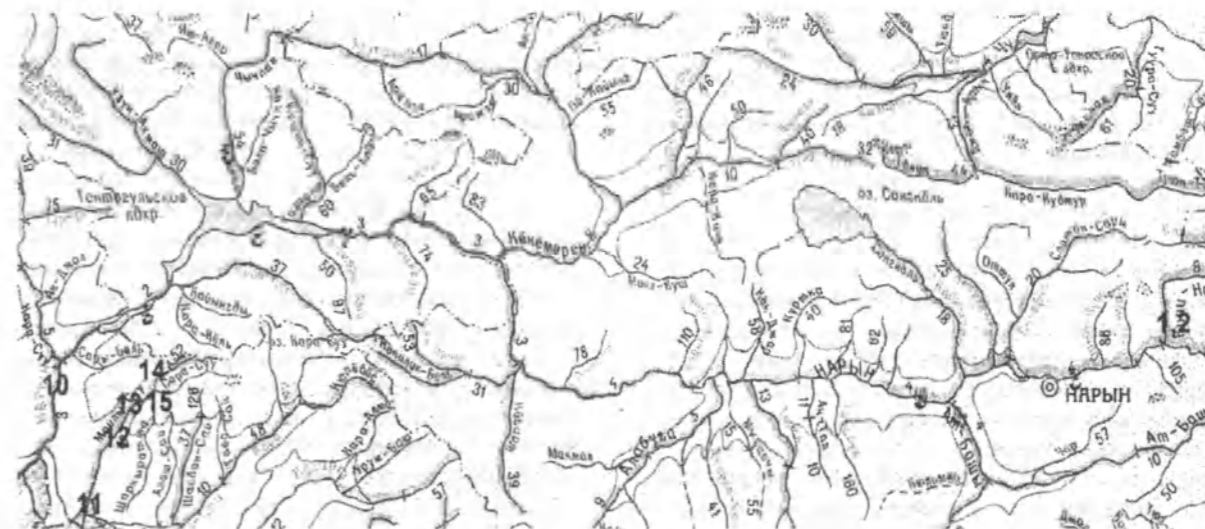


Рис.1. Схема отбора проб бассейнов рек Нарын и Майлуу-Суу. 1–15 – места отбора проб (шифр пробы – Кг-01, Кг-02 и т.д.).

рована. Террасы часто цокольные. Обводнены главным образом отложения поймы и низких террас, реже – более высокие террасы. Водовмещающие породы аллювиальных отложений р. Нарын представлены большей частью валунно-галечниками и галечниками с песчано-гравийным заполнителем имеют современно-верхнечетвертичный возраст, реже – среднечетвертичный. Воды безнапорные. Глубина залегания их определяется высотой террасы и изменяется от 1–8 до 30 м. Водообильность аллювиальных отложений р. Нарын довольно пёстрая. Удельные дебиты скважин составляют 5–10, реже 1–5 л/с, в долинах боковых притоков – до 1 л/с, реже 1–5 л/с, величина коэффициента фильтрации изменяется от 3 до 80 м/сут. Мощность аллювиальных отложений реки варьирует от 3 до 50 м.

**Кг-01, 02** – р. Кичи-Нарын и Чон-Нарын в месте их слияния, относящиеся к бассейну р. Нарын. Борта рек представлены отложениями галечников, конгломератов, косослоистых песчаников и валунов (орогенический комплекс С.С. Шульца), залегающих согласно с нижележащими отложениями плиоцена. Левый, более пологий склон, задернован, подвержен эрозионным процессам. Поверхность террасы нижнечетвертичных отложений имеет наклон 3–5° в сторону русла р. Нарын. Видимая мощность не превышает 15 м.

**Кг-03** – р. Нарын перед городом Нарын выше по течению. Место отбора представляет собой первую надпойменную цокольную террасу. Отложения представлены аллювием современного возраста. В её строении принимают участие хорошо окатанные галечники, пески, суглинки, гравий. Площадь водосбора в месте отбора проб представлена (левый борт) отложениями палеозойского возраста (песчаники, алевролиты, конгломераты). Правый борт более пологий, сложен в основном отложениями плиоцена (глины, песчаники, конгломераты).

**Кг-04** – р. Ат-Баши перед слиянием с р. Нарын. Это единственный крупный левобережный приток реки Нарын. Террасы р. Ат-Баши цокольные, представленные отложениями светло-серых известняков катунаркской свиты, согласно залегающих на микрослоистых известняках нижнего турне. Аллювиальные отложения современного отдела слагают пойму реки и первые надпойменные террасы (первая и вторая). Высота этих террас над поймой достигает 30 м. В строении их принимают участие хорошо окатанные галечники, пески, суглинки, гравий.

**Кг-05** – р. Нарын после впадения р. Ат-Баши. Долина р. Нарын здесь имеет ширину до 6 км, террасирована. Отложения нижнего отдела представлены аллювиальными образованиями (галечники и конгломераты с прослоями суглинков) четвертого яруса террас р. Нарын, залегающих на размытой поверхности неогеновых отложений. Мощность отложений не превышает 15 м. К среднечетвертичным образованиям относится аллювий третьего яруса террас. Залегают они на размытой поверхности плиоценовых пород, имея небольшой наклон поверхности (до 3°) к руслу р. Нарын. Аллювий представлен галечником, мощность которого не превышает 25–30 м. Аллювиальные отложения второго яруса террас представлены в большей части лёссовидными суглинками с прослоями галечников, песков и гравия. Мощность аллювия достигает 80 м. Аллювиальные отложения современного отдела слагают пойму реки и первые надпойменные террасы (первая и вторая). Высота этих террас над поймой достигает 30 м. В строении их принимают участие хорошо окатанные галечники, пески, суглинки, гравий.

**Кг-06** – р. Чичкан перед впадением в Токтогульское водохранилище, является правым притоком р. Нарын. В месте отбора пробы развиты современные отложения, речные галечники и пески поймы и надпойменной террасы первого этажа высотой до 17 м. В правом борту реки обнажаются плиоценовые отложения не расчленённые, представленные конгломератами, брекчиями, песчаниками, глинами с прослоями мергелей.

**Кг-07** – р. Нарын перед Токтогульским водохранилищем выше по течению. Долина её цокольная. Цоколь на левобережье представлен протерозойскими отложениями Узунахматской свиты. Свита из зеленоватых и тёмно-серых существенно кварцевых песчаников с кварцевослюдистыми и сиренево-серыми мелкокристаллическими кварцево-биотитовыми сланцами. Встречаются прослойки филлитовидных и кремнистых сланцев, алевролитов, изредка – мраморов. Правый борт долины более пологий, сложен современными и верхнечетвертичными аллювиальными отложениями с отдельными выходами нижнечетвертичных и плиоценовых отложений. Речные галечники и пески поймы, пески надпойменных террас первого этажа достигают 15 м и представлены щебнево-галечными отложениями, слабо закреплёнными растительностью.

**Кг-08** – южный берег Токтогульского водохранилища, представлен протерозойскими обра-

зованиями каракульджинской свиты, с чередованием серых и зеленоватых крупнокристаллических кварцево-биотитовых и гранатовых сланцев.

**Кг-09** – р. Нарын после Токтогульского водохранилища ниже плотины. Долина реки цокольная. Борта сложены толщей зеленоватых песчаников и филлитов, условно отнесённых к намюрскому ярусу каменноугольной системы. Пойма и первая надпойменная террасы представляют собой маломощные отложения современного и верхнечетвертичного возраста галечника, гравийно-галечника и песков.

**Кг-10** – р. Нарын в районе г. Ташкумыр. Долина цокольная. Ширина долины, сложенной современными и верхнечетвертичными отложениями, составляет около 800 м. Цоколь представлен отложениями каменноугольной системы, верхним подъярусом и гжельским ярусом московского яруса. Породы из красноцветных конгломератов, алевролитов и известняков. Встречаются пласты гравелитов, сланцев и линзы каменного угля.

Бассейн р. Майлуу-Суу. Долина р. Майлуу-Суу представляет собой межгорную впадину полузакрытого типа, ограниченную на востоке горами Баубашата, на западе горами Тангыртау, на севере горами Чаактау. Застроенная часть территории расположена большей частью на нижних надпойменных террасах р. Майлуу-Суу и имеет прерывистое положение.

Северную часть занимают посёлки Сарыбие, Новый Когой и Южный Карагач, центральную – г. Майлуу-Суу.

Гидрография района представлена р. Майлуу-Суу, по берегам которой на протяжении 22 км с некоторыми перерывами располагаются постройки города Майлуу-Суу; притоки первого порядка – р. Когой, Сарыбие, Карагач. Исток реки находится на юго-западном склоне Ферганского хребта, на высоте свыше 3000 м в зоне вечных снегов и ледников. Среднегодовой сток р. Майлуу-Суу за последние 50 лет составил 9 м<sup>3</sup>/с. Максимальный расход реки может достигать 110 м<sup>3</sup>/с.

Основным фактором загрязнения поверхностных вод в настоящее время является сброс промышленных и коммунально-бытовых сточных вод г. Майлуу-Суу, без очистки и обезвреживания, в окружающую среду, ведение хозяйственной деятельности в зоне формирования подземных вод и в водоохранной зоне реки.

Район исследований расположен в пределах складчатых структур Южного Тянь-Шаня и ха-

рактеризуется очень сложным геологическим строением. В геологическом разрезе выделяются фациально изменчивые силурийско-девонские отложения суммарной мощностью до 550 м. Это песчаники, алевролиты, филлитовидные сланцы, диабазы, песчаные известняки, мелкогалечниковые конгломераты, слоистые доломиты.

Мезозойская эра представлена юрской и меловой системами. Это известняки, конгломераты, песчаники, глины с прослоями углей общей мощностью до 510 м.

Кайнозойская эра геологического развития – это палеогеновая, неогеновая и четвертичная системы. Состав пород не выдержан: глины, алевролиты, песчаники, конгломераты. Четвертичная система расположена повсеместно. Мощность этих отложений от 15 до 60 м.

**Кг-11** – р. Майлуу-Суу на границе с Узбекистаном при выходе её на равнинную часть Ферганской впадины. Здесь в предгорной части повсеместно развиты нижнечетвертичные отложения сохского комплекса, представленные конгломератами, брекчиями, песчаниками, глинами. Отложения среднечетвертичного возраста (ташкентский комплекс) слагают четвертую надпойменную террасу и состоят из конгломератов, галечников, песчаников, лёссовидных суглинков и глин. Современные аллювиальные отложения слагают пойму, первую и вторую надпойменные террасы. Это галечники, гравийники, пески, суглинки.

**Кг-12** – р. Майлуу-Суу, проба отобрана перед въездом в г. Майлуу-Суу.

**Кг-13** – р. Майлуу-Суу, проба отобрана ниже завода “Изолит”.

**Кг-14** – р. Когой, проба отобрана до слияния с р. Майлуу-Суу.

**Кг-15** – р. Майлуу-Суу, проба отобрана до слияния с р. Когой.

Как указывалось выше, отборы проб речной воды, донных осадков и прибрежной почвы осуществляются два раза в год: с 15 мая по 15 июня, и с 15 октября по 15 ноября, начиная с осени 2000 г. и по настоящее время. Во время отбора проб на месте проводятся измерения температуры, pH, удельной проводимости, общего состава растворённых твёрдых веществ, солёности, растворённого кислорода и окислительно-восстановительного потенциала, определяющие основные качественные параметры воды. Сбор этих данных осуществляется с помощью портативных приборов американской фирмы “Хайдролаб, Инк.”.

Для получения полной картины химического и радионуклидного загрязнения реки и местности, прилегающей к ней, наряду с методами радионуклидного анализа ( $\alpha$ -спектрометрия с предварительным радиохимическим выделением,  $\gamma$ -спектрометрия) используется активационный, а при необходимости и другие методы. Основная часть анализов проводится в Институте физики НАН КР и Институте ядерной физики Казахстана. Для подтверждения правильности данных анализа и контроля качества на начальном этапе работ были проведены межлабораторные сравнения в Институте ядерной физики Узбекистана и в Сандийских Национальных лабораториях США.

Для определения в водах зоны загрязнения долей техногенного и естественного урана использовано явление естественного разделения

$^{234}\text{U}$  и  $^{238}\text{U}$  [26], в результате которого в природных водах наблюдается избыток  $\alpha$ -активности  $^{234}\text{U}$  по отношению к  $^{238}\text{U}$ , а техногенный уран характеризуется равенством  $\alpha$ -активностей  $^{234}\text{U}$  и  $^{238}\text{U}$ . Определение отношения активностей  $^{234}\text{U}$  и  $^{238}\text{U}$  и доли техногенного урана проводятся только в Институте физики НАН КР.

На основании данных полевых измерений и анализа собранных проб обновляется ныне существующая база данных, которая в ближайшее время будет доступна через web-сайт для осуществления статистического и графического анализов.

В табл. 1 приведены результаты нейтронно-активационного анализа, в табл. 2 – физико-химические параметры и в табл. 3 – результаты радионуклидного анализа проб вод бассейнов рек Нарын и Майлуу-Суу.

Таблица 1

Результаты нейтронно-активационного анализа

Проба	Kg-1	Kg-2	Kg-3	Kg-4	Kg-5	Kg-6	Kg-7	Kg-8	Kg-9	Kg-10	Kg-11	Kg-12	Kg-13	Kg-14	Kg-15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2004 г. (весна), растворенная часть															
Hg	0,01	0,10	-	0,05	0,03	0,04	0,06	0,20	0,03	0,06	0,02	0,03	0,01	0,03	0,01
Sb	1,6	3,3	1,8	1,3	1,0	3,4	2,2	1,7	1,3	1,1	1,9	1,2	1,3	1,7	1,4
As	0,88	0,68	0,98	0,26	1,2	0,94	0,73	1,2	0,50	0,67	0,42	0,52	0,46	0,58	0,29
Ni	20	11	29	1,0	6,0	3,9	8,6	1,8	3,1	4,1	1,1	1,1	1,9	0,8	3,4
Cr	65	34	33	2,7	9,2	12	20	5,2	3,6	5,1	1,6	1,6	2,8	2,2	3,9
Co	0,16	0,15	0,30	0,04	0,09	0,04	0,08	0,10	0,04	0,06	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05
Zn	2,1	7,5	34	12	1,8	1,8	3,2	2,0	5,5	2,0	1,3	4,2	0,73	0,83	1,3
U	3,3	2,8	3,2	2,5	3,1	3,2	2,6	3,6	3,1	2,2	2,8	2,4	3,5	0,86	0,30
Th	42	31	98	17	34	21	17	75	4,6	7,3	7,8	16	14	8,9	12
Ag	0,021	0,073	0,029	-	0,051	0,015	0,020	0,017	0,015	0,009	0,09	0,026	0,104	-	0,005
Ce	0,43	0,29	0,58	0,17	0,29	0,28	0,19	0,68	0,26	0,18	0,18	0,24	0,25	0,08	0,08
Ba	82	85	86	110	109	56	81	114	94	84	106	101	91	57	72
Sr	645	476	709	780	884	98	710	917	819	713	312	293	313	340	179
Zr	12	11	9,3	8,4	11	8,7	7,4	12	8,6	10	5,9	12	10	3,4	2,7
Rb	0,90	0,86	1,7	0,50	0,92	0,71	0,75	1,3	0,74	0,73	0,45	0,52	0,62	0,43	0,63
Sc	37	30	87	18	27	7,1	18	59	6,8	7,8	11	19	19	17	22
Cs	27	23	60	11	26	8,4	15	36	7,2	11	5,7	9,0	10	9,1	11
Mo	3,8	2,6	3,2	2,4	2,6	3,4	2,5	2,9	3,3	2,2	3,7	2,7	1,9	1,0	0,52
Br	9,5	14	12	17	14	6,4	14	16	17	15	8,0	8,0	10	6,5	3,6
Se	0,34	0,44	0,46	0,54	0,35	0,13	0,36	0,44	0,48	0,44	0,57	0,59	0,80	0,40	0,21
Hf	0,10	0,08	0,11	0,07	0,09	0,03	0,05	0,05	0,03	0,09	0,02	0,13	0,08	0,06	0,08
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2004 г. (весна), растворенная часть															
Au	60	85	17	8,0	61	20	21	14	7,9	10	48	4,2	1,4	3,4	
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2004 г. (весна), растворенная часть															
Ca	44	47	50	57	53	25	44	57	51	50	41	42	40	45	35
Na	6,1	8,3	7,2	21	12	2,1	14	18	16	15	6,6	6,8	8,5	4,7	2,3
Fe	1855	253	423	87	129	85	140	222	32	49	33	51	68	61	76
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2004 г. (осень), растворенная часть															
Sb	0,31	0,63	0,27	0,19	0,25	0,08	0,28	0,24	0,28	0,23	0,59	0,35	0,36	0,11	0,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
As	0,54	0,35	0,28	0,27	0,24	0,66	0,40	0,95	0,75	0,47	0,39	0,55	0,49	0,29	0,32
Ni	0,60	4,4	1,7	2,4	1,2	0,04	0,65	0,19	0,38	0,14	4,1	1,7	2,6	0,31	0,49
Cr	2,8	18	2,0	6,3	4,2	0,35	2,8	0,49	1,8	0,51	1,4	1,2	2,1	1,9	1,3
Co	0,02	0,25	0,08	0,04	0,06	0,01	0,05	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04
Zn	0,48	0,85	0,63	0,42	0,46	0,65	0,48	0,68	0,92	0,44	30	26	3,1	0,46	4,0
U	5,4	4,0	4,2	2,0	3,4	3,6	5,0	2,9	3,9	4,5	9,6	9,2	7,4	1,7	0,45
Th	0,008	0,018	0,009	0,012	0,013	0,007	0,009	0,006	0,036	0,005	0,008	0,014	0,007	0,007	0,017
La	0,04	0,06	0,03	0,03	0,06	0,07	0,01	0,03	0,15	0,07	0,14	0,15	0,06	0,04	0,05
Ce	0,37	0,27	0,34	0,20	0,26	0,24	0,36	0,21	0,39	0,30	0,70	0,71	0,41	0,16	0,10
Fe	42	47	49	42	45	21	50	40	50	45	35	32	24	12	125
Ba	55	70	71	86	77	33	76	66	74	71	115	107	85	37	61
Sr	419	576	710	574	649	81	1165	686	803	779	497	424	354	416	166
Zr	13	8,6	11	7,8	10	9,2	12	8,0	11	11	22	27	14	5,1	1,7
Rb	0,66	0,68	0,72	0,43	0,66	0,49	0,76	0,80	1,1	0,68	0,52	0,47	0,45	0,35	0,39
Cs	0,024	0,010	0,015	0,009	0,014	0,006	0,014	0,007	0,027	0,008	0,010	0,006	0,004	0,005	0,013
Mo	4,1	4,6	3,4	1,1	2,5	3,1	2,9	2,7	3,3	2,8	16	17	3,4	1,6	0,72
Br	9,4	13	12	13	19	5,1	25	14	20	18	26	23	18	10	5,0
Se	0,55	0,65	0,65	0,47	0,60	0,15	0,58	0,40	0,50	0,52	1,9	1,8	1,6	0,55	0,23
Hf	0,03	0,08	0,02	0,07	0,10	0,04	0,05	0,03	0,09	0,06	0,04	0,08	0,05	0,07	0,05
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2004 г. (осень), растворенная часть															
Au	16	46	31	23	6,9	0,58	5,7	1,9	7,5	1,1	5,1		4,7		4,1
Sc	3,5	12	6,7	13	13	3,8	6,8	6,4	31	3,4	12	9,9	6,7	4,4	21
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2004 г. (осень), растворенная часть															
Ca	42	47	49	42	45	21	50	40	50	45	50	50	43	41	35
Na	8,7	13	11	20	24	2,9	28	18	23	21	28	24	27	13	3,5
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2004 г. (осень), взвешенная составляющая															
Sb	0,002	0,004	0,009	0,003	0,006	0,005	0,069	0,057	0,023	0,003	0,065	0,045	0,020	0,032	0,002
As	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,02	0,68	0,64	0,18	0,01	0,35	0,28	0,17	0,30	0,02
Ni	0,07	0,08	0,08	0,12	0,26	0,10	3,7	3,8	1,1	0,10	3,9	2,2	2,6	2,9	0,39
Cr	0,29	0,38	0,40	0,34	0,66	0,45	4,8	5,7	2,1	0,70	4,7	3,2	3,1	4,4	1,2
Co	0,009	0,017	0,018	0,026	0,066	0,010	0,82	0,90	0,23	0,015	0,53	0,38	0,24	0,67	0,06
Zn	0,19	0,25	0,24	0,25	0,52	0,17	7,3	4,8	1,7	0,29	35	18	1,4	3,3	0,36
U	0,003	0,005	0,005	0,005	0,014	0,015	0,19	0,14	0,049	0,004	18	0,06	0,042	0,048	0,004
Th	0,007	0,013	0,014	0,014	0,053	0,014	0,69	0,64	0,16	0,010	0,31	0,23	0,14	0,26	0,015
La	0,02	0,03	0,04	0,04	0,16	0,04	1,8	1,9	0,46	0,03	0,90	0,67	0,37	0,69	0,05
Ce	0,03	0,06	0,07	0,07	0,29	0,07	3,3	3,5	0,82	0,05	1,6	1,2	0,69	1,3	0,09
Ba	0,28	0,80	0,78	1,1	3,2	0,38	39	44	12	0,5	32	20	9,5	15	1,0
Sr	0,23	0,54	0,61	0,72	1,5	0,18	27	18	7,3	1,1	9,7	5,2	3,4	6,3	0,26
Zr	0,11	0,31	0,34	0,27	1,2	0,18	9,8	9,8	3,0	0,19	5,4	5,2	2,2	4,1	0,16
Rb	0,06	0,11	0,11	0,14	0,45	0,08	6,6	7,5	1,6	0,11	3,2	2,2	1,4	2,8	0,16
Sc	0,01	0,01	0,01	0,02	0,06	0,01	0,76	0,71	0,21	0,01	0,48	0,33	0,21	0,53	0,04
Cs	0,005	0,006	0,008	0,011	0,031	0,006	0,51	0,47	0,12	0,010	0,19	0,16	0,10	0,21	0,01
Mo	-	0,007	-	-	-	0,015	-	-	-	-	0,152	-	-	-	0,009
Eu	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005	0,001	0,071	0,068	0,018	0,001	0,039	0,027	0,016	0,031	0,002
Yb	-	0,003	0,004	-	0,010	0,003	0,171	0,172	0,40	-	0,078	0,044	0,028	0,084	0,006
Sm	0,003	0,006	0,007	0,008	0,030	0,008	0,321	0,315	0,086	0,005	0,177	0,125	0,074	0,135	0,01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fe	0,03	0,04	0,04	0,06	0,16	0,04	2,0	2,0	0,51	0,03	1,2	0,87	0,52	1,4	0,09
Na	0,03	0,02	0,02	0,05	0,09	0,01	0,53	0,53	0,16	0,03	0,33	0,21	0,10	0,27	0,02
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2005 г, (весна), растворенная часть															
Sb	0,24	0,26	0,26	0,21	0,21	0,17	0,24	0,28	0,26	0,22	0,36	0,31	0,17	*	*
As	0,68	0,42	0,43	0,34	0,70	0,85	0,85	0,85	0,83	0,71	0,36	0,32	0,41	*	*
Ni	0,70	0,90	0,46	0,51	1,3	0,81	1,0	0,59	0,42	0,47	0,89	1,1	0,45	*	*
Cr	5,2	3,3	1,3	2,9	8,0	1,5	1,4	1,0	1,3	1,2	2,4	2,6	1,7	*	*
Co	0,033	0,093	0,082	0,025	0,060	0,028	0,072	0,065	0,042	0,081	0,061	0,053	0,032	*	*
Zn	1,8	2,2	0,97	0,42	0,57	0,71	0,90	1,4	0,51	1,2	1,0	0,43	0,61	*	*
U	4,4	3,3	3,4	1,4	2,4	2,9	3,4	3,4	3,0	2,3	6,0	6,1	6,6	*	*
La		0,042	0,030	0,045	0,061	0,032	0,087	0,11	0,032	0,073	0,052	0,027	0,042	*	*
Ce	0,19	0,19	0,23	0,07	0,14	0,13	0,27	0,25	0,12	0,20	0,25	0,27	0,40	*	*
Fe	85	38	26	35	80	48	88	80	32	124	99	28	43	*	*
Ba	53	82	70	92	89	34	72	102	80	68	83	92	77	*	*
Sr	530	582	698	603	663	104	861	918	870	714	479	476	392	*	*
Cs	0,027	0,009	0,012	0,012	0,013	0,010	0,029	0,023	0,015	0,030	0,015	0,022	0,013	*	*
Mo	3,7	1,9	2,8	0,77	2,0	2,5	2,0	2,0	2,5	1,8	5,6	4,2	2,8	*	*
Br	11	14	14	11	18	6,0	18	18	20	17	15	13	13	*	*
Se	0,52	0,60	0,58	0,50	0,50	0,13	0,48	0,56	0,55	0,57	1,3	1,3	1,5	*	*
Hf	0,10	0,068	0,074	0,14	0,062	0,079	0,15	0,40	0,28	0,077	0,081	0,39	0,069	*	*
Содержание элементов в воде, пг/л, 2005 г, (весна), растворенная часть															
Th	8,3	6,8	7,1	6,5	6,7	15	28	30	11	25	16	11		*	*
Au	3,3	4,6	6,7	1,2	2,8	11	1,9	1,3	1,0	2,7	4,0	0,77	2,1	*	*
Sc	7,9	6,2	8,2	7,6	9,9	8,9	31	29	11	40	23	13	4,1	*	*
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2005 г, (весна), растворенная часть															
Ca	46	48	50	40	41	23	40	49	46	44	41	40	34	*	*
Na	7,4	7,7	8,1	13	15	2,1	19	17	19	15	14	13	12	*	*
Содержание элементов в воде, мкг/л, 2005 г, (весна), взвешенная составляющая															
Sb	0,016	0,009	0,012	0,009	0,040	0,008	0,832	0,092	0,006	0,019	4,8	2,5	1,2	*	*
As	0,15	0,08	0,13	0,07	0,41	0,05	9,4	0,96	0,04	0,17	33	22	9,5	*	*
Ni	0,37	0,15	0,29	0,21	1,1	0,28	27	4,1	0,29	0,84	203	104	83	*	*
Cr	1,0	0,66	0,77	0,83	2,5	0,59	52	8,4	0,87	1,5	364	213	139	*	*
Co	0,16	0,08	0,12	0,09	0,40	0,06	9,97	1,7	0,06	0,25	63	38	21	*	*
Zn	0,71	0,48	0,65	0,39	2,3	0,56	54	11	0,43	1,2	252	157	78	*	*
U	0,04	0,02	0,03	0,01	0,09	0,05	2,0	0,24	0,01	0,04	9,4	5,7	2,7	*	*
Th	0,13	0,07	0,09	0,05	0,32	0,10	8,2	1,1	0,03	0,13	36	24	11	*	*
La	0,36	0,20	0,26	0,16	0,91	0,26	22	3,5	0,07	0,34	103	68	32	*	*
Ce	0,64	0,35	0,48	0,29	1,6	0,45	41	6,0	0,12	0,65	193	123	58	*	*
Ba	5,2	4,1	4,6	2,7	16	2,0	416	65	1,4	7,9	2455	1367	634	*	*
Sr	3,0	1,5	1,9	1,4	5,9	1,4	158	25	0,94	4,4	556	393	184	*	*
Zr	1,7	0,78	1,3	0,50	4,0	1,1	95	16	0,35	1,6	601	296	166	*	*
Rb	1,2	0,56	0,89	0,53	3,01	0,51	78	12	0,34	1,5	344	225	115	*	*
Sc	0,12	0,06	0,09	0,06	0,32	0,05	7,5	1,6	0,04	0,18	44	26	14	*	*
Cs	0,09	0,03	0,06	0,04	0,20	0,03	5,5	0,74	0,03	0,11	20	13	6,3	*	*
Mo	0,045	<0,01			0,012	0,034	1,5	0,022	0,004	0,012	2,1	5,3	1,1	*	*
Eu	0,009	0,005	0,006	0,004	0,025	0,004	0,62	0,084	0,002	0,011	3,3	2,2	1,1	*	*
Yb	0,029	0,014	0,020	0,013	0,077	0,020	1,7	0,22	0,006	0,025	9,7	6,5	2,7	*	*
Sm	0,07	0,04	0,05	0,03	0,17	0,05	4,0	0,58	0,01	0,06	21	13	6,2	*	*
Hf	0,04	0,02	0,03	0,02	0,12	0,03	2,9	0,43	0,01	0,04	16	10	4,2	*	*
Ta	0,025	0,046	0,032	0,021	0,024	0,006	0,61	0,26	0,008	0,019	3,1	1,9	0,84	*	*
Nd	0,27	0,21	0,20	0,13	1,0	0,21	19	3,4	0,06	0,39	100	58	34	*	*
Lu	0,004	0,002	0,003	0,002	0,011	0,003	0,25	0,034	0,001	0,004	1,3	0,86	0,39	*	*
Tb	0,009	0,006	0,006	0,004	0,027	0,006	0,49	0,086	0,001	0,005	2,9	2,3	0,94	*	*
Содержание элементов в воде, пг/л, 2005 г, (весна), взвешенная составляющая															
Au	0,23	0,42	0,77	1,6	0,40	0,27	2,6	1,4	0,54	1,2	-	-	5,1	*	*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Содержание элементов в воде, мг/л, 2005 г, (весна), взвешенная составляющая															
Ca	0,74	0,77	0,74	0,55	2,9	0,21	51	5,2	0,23	1,4	285	160	76	*	*
Fe	0,40	0,20	0,30	0,20	1,03	0,16	25	3,5	0,11	0,57	140	85	44	*	*
Na	0,09	0,08	0,08	0,08	0,32	0,07	5,9	0,90	0,02	0,09	26	14	6,9	*	*

\*Отбор проб не проводился.

Таблица 2

## Физико-химические параметры воды

Параметр	Kg-1	Kg-2	Kg-3	Kg-4	Kg-5	Kg-6	Kg-7	Kg-8	Kg-9	Kg-10	Kg-11	Kg-12	Kg-13	Kg-14	Kg-15
Электропроводимость Ес (мкСм/см)	318	282	355	398	407	152	472	316	382	388	467	443	347	391	221
Соленость, г/л	0,16	0,16	0,17	0,20	0,20	0,07	0,24	0,17	0,19	0,19	0,24	0,22	0,17	0,19	0,10
Общий состав растворенных твердых веществ, г/л	0,204	0,215	0,227	0,246	0,260	0,097	0,302	0,202	0,224	0,248	0,298	0,283	0,221	0,221	0,250
pH	8,21	8,28	8,03	8,45	8,62	8,34	8,29	8,43	8,12	8,40	8,37	8,35	8,35	8,35	8,30
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	350	342	343	369	361	337	400	340	392	385	312	297	247	366	370

Таблица 3

Содержание радионуклидов (мВк/л)\*, γ-спектрометрический анализ (2004 г.); отношение α-активностей  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ , содержание урана  $C_U$  в пробах воды (2001 г.)

Проба/элемент	Kg-1	Kg-2	Kg-3	Kg-4	Kg-5	Kg-6	Kg-7	Kg-8	Kg-9	Kg-10	Kg-11	Kg-12	Kg-13	Kg-14	Kg-15
$^{232}\text{Th}$	35	32	36	19	18	38	28	34	36	31	62	52	65	**	**
$^{226}\text{Ra}$	<51	<45	62	<42	<48	59	<45	<43	<49	68	<47	132	79	**	**
$^{214}\text{Bi}$	<3	6	<3	<3	7	<3	<3	6	<4	<3	<3	16	5	**	**
$^{210}\text{Pb}$	<8	<7	<7	<7	19	<6	11	10	<9	<8	<8	9	<7	**	**
$^{228}\text{Ac}$	<10	<9	<9	<9	<10	<8	<9	13	<10	<9	<9	<10	<8	**	**
$^{212}\text{Pb}$	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2	<2	<2	2	<2	**	**
$^{212}\text{Bi}$	40	<24	37	<23	<27	<21	<24	<23	<26	<24	<24	<25	<23	**	**
$^{227}\text{Th}$	8	<6	<6	<6	<7	<6	<6	7	<7	<6	<6	<7	<6	**	**
$^{40}\text{K}$	476	436	173	367	478	91	153	133	261	184	158	217	144	**	**
$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	1,53	1,52	1,86	1,69	1,61	1,27	1,70	1,86	1,77	1,88	1,32	1,06	1,05	1,31	1,39
$C_U$ ( $10^{-6}$ г/л)	0,90	1,24	0,54	0,85	0,85	1,29	1,9	1,0	1,0	1,0	1,8	2,1	3,1	1,2	0,37

\*Содержание  $^{214}\text{Pb}$  и  $^{235}\text{U}$  <3 мВк/л,  $^{208}\text{Tl}$  и  $^{137}\text{Cs}$  <2 мВк/л,  $^{224}\text{Ra}$  <20 мВк/л; погрешности определения отношения α-активностей  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ~ 0,05; концентрации урана – около 5 %.

\*\*Отбор проб не проводился.

Анализируя данные, представленные в табл. 1, нельзя не отметить следующие особенности:

- в растворенной части содержание мышьяка, кобальта, брома, селена, золота и редкоземельных металлов практически не зависит от времени отбора проб (весна или осень) почти для всех точек отбора;
- значительные сезонные изменения концентрации наблюдаются для сурьмы, никеля, тория;

- для остальных элементов (кальций, натрий, железо, молибден и др.) вариации концентрации меняются мало (до 3 раз), и за короткое время наблюдения трудно сделать какие-либо серьезные выводы;
- во взвешенной части, эта тенденция сохраняется, но наблюдаются значительные изменения концентрации элементов по направлению движения вод;

➤ максимальные содержания изученных параметров обнаружены во взвешенной части проб Кг-07 (р. Нарын перед Токтогульским водохранилищем) и Кг-08 (Токтогульское водохранилище).

Максимальные значения содержания изученных параметров в пробе Кг-07 объясняются особенностями транзита вод от места слияния р. Нарын с Ат-Баши до Токтогульского водохранилища. Водоохранилище в этом случае служит очистителем вод р. Нарын. В качестве примера на рис. 2 приводится изменение концентрации урана в растворенной и взвешенной составляющих на участке от впадения р. Нарын в Токтогульское водохранилище до р. Нарын в районе г. Ташкумыр.

Аналогичные зависимости наблюдаются практически для всех параметров, представленных в табл. 1.

В табл. 4. приводятся отношения концентраций элементов в растворенной и взвешенной составляющих, определенных в пробах № 10 и № 7.

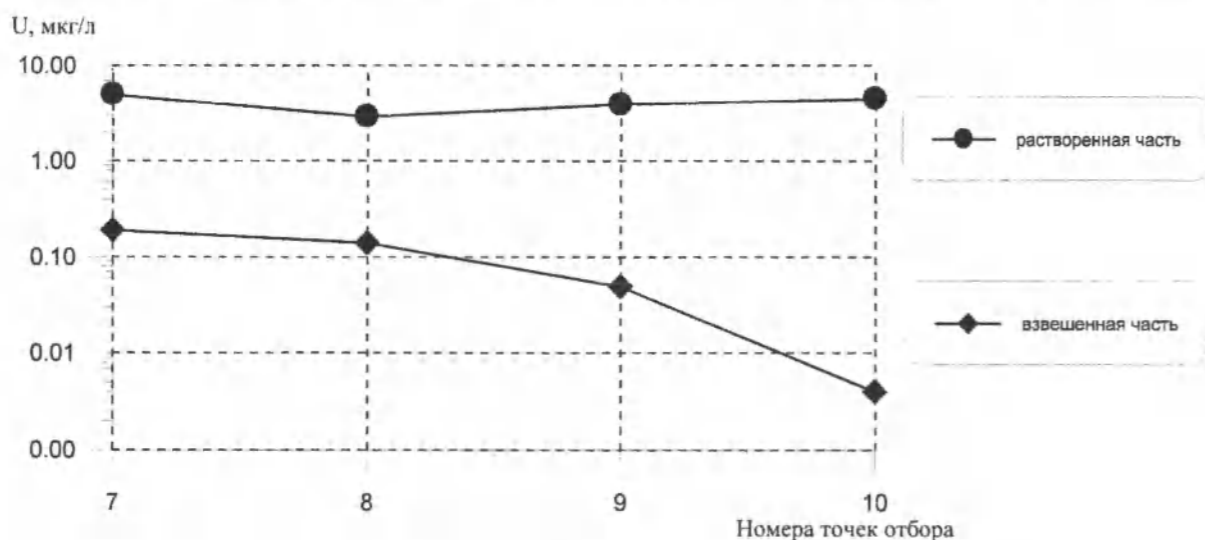


Рис. 2. Уран в растворенной и взвешенной составляющих р. Нарын.

Отношение концентраций элементов в растворенной и взвешенной составляющих для проб № 10 и № 7 (осень 2004 г.)

Составляющие (%) элемент	Sb	As	Ni	Cr	Zn	U	Th	Ba	Sr	Se	Ca	Na	Fe	Mo	Ce	Rb	Au	Среднее
Растворенная	82	120	22	18	92	90	55	100	67	90	90	75	35	96	83	89	20	72
Взвешенная	4,3	1,5	2,7	14	4,0	2,1	1,4	1,3	4,1	1,3	2,1	5,6	1,5	2,0	1,5	1,3	8,3	3,5

Таблица 4

При подготовке данных, представленных в табл. 4, привнос загрязняющих веществ (или разбавление вод р. Нарын) другими притоками не учитывался.

Данные, представленные в табл. 2 и 3, в комментариях не нуждаются.

Основной и главный вывод из представленных материалов заключается в том, что каскад водохранилищ на р. Нарын служит естественным очистителем вод, при котором содержание растворенных компонентов уменьшается до 30%, а взвешенных – до 97%. Превышений предельно-допустимых концентраций (ПДК) по каким-либо параметрам для всех изученных вод не наблюдается.

Авторы выражают благодарность Владимиру Петровичу Солодухину, сотруднику Института ядерной физики Казахстана, за представленные результаты по активационному анализу проб и Геннадии Михайловне Толстихиной, сотруднику Управления геологии Кыргызстана, за геологическое описание мест отбора проб.

#### Литература

- Gleick P.H. Water in crisis: a guide to the world's fresh water resources. – New York: Oxford University Press, 1993.
- Postel S. Entering an era of water scarcity: The challenges ahead // *Ecological Applications*. – 2000. – Vol. 10. – № 4. – P. 941–948.
- Миклин П. Высушивание Аральского моря: катастрофа в области управления водными ресурсами в Советском Союзе // *Наука*. – 1988. – №241. – С. 1170–1176.
- Миклин П. Кризис в управлении водными ресурсами Советской Средней Азии // *Собрание российских и восточно-европейских исследований, посвященное Карлу Беку*. – 1991. – №. 905.
- Глазовский Н.Ф. Идеи по избавлению от "Аральского кризиса" // *Советская география*. – 1991 (февраль). – С. 73–89.
- Tsukatani T. The Aral Sea and socio-economic development. Central Eurasian water crisis: Caspian, Aral and Dead Seas. – Tokyo: United Nations University Press, 1998. – P. 53–74.
- Elhance A.P. Conflict and cooperation over water in the Aral Sea Basin // *Studies in Conflict and Terrorism*. – 1997. – V.20. – P. 207–218.
- Passell H., Barber D., Betsill D., Littlefield A., Matthews R., Mohagheghi A., Shanks S., Yuldashev C., Salikhbaev U., Radyuk R., Juraev Akram., Juraev Amvar., Vasiliev I., Tolongutov B., Alekhina V., Solodukhin V., Pozniak V. The Navruz Project: Transboundary monitoring for radionuclides and metals in Central Asian rivers / SAND Report 2003–1149. Sandia National Laboratories, Albuquerque, N.M., 87185.
- Passell H., Barber D., Betsill D., Littlefield A., Mohagheghi A., Shanks S., Lojek C., Yuldashev B., Salikhbaev U., Radyuk R., Juraev A., Vasiliev I., Tolongutov B., Alekhina V., Solodukhin V., Pozniak V. The Navruz Project: Transboundary monitoring for radionuclides and metals in Central Asian rivers; sampling and analysis plan and operational manual / SAND Report 2002–0484.
- Vasiliev I., Alekhina V., Mamatibraimov S., Knyazkova A. Uranium Isotopes in the Naryn River water // II Eurasian Conference on Nuclear Science and its application. Almaty, September, 16–19, 2002. – Almaty, 2002. – P. 105–106.
- Vasiliev I., Orozobakov T., Alekhina V., Mamatibraimov S. Artificial uranium in water of the Naryn and the Mayлуу-Suu rivers (Kyrgyz Republic) // II Eurasian Conference on Nuclear Science and its application. Almaty, September 16–19. – Almaty, 2002. – P. 15–16.
- Barber D.S., Yuldashev B.S., Kadyrzhanov K.K., Yeleukenov D., Ben Ouaghran S., Solodukhin V.P., Salikhbaev U.S., Kist A.A., Vasiliev I.A., Juraev A.A., Betsill J.D., Passell H.D., Tolongutov B.M., Poznyak V.L., Radyuk R.I., Alekhina V.M. Radioecological situation in the River Basing of Central Asia, Syrdaria and Amu-Daria: on the Results of the international Project "NAVRUZ" // II Eurasian Conference on Nuclear Science and its application. Almaty, September 16–19. – Almaty, 2002. – P. 84–86.
- Vasiliev I.A., Barber D.S., Alekhina V.M., Mamatibraimov S., Betsill D., Passell H. Uranium levels in the Naryn and Mailuu-Suu rivers of Kyrgyz Republic. Methods and applications of radioanalytical chemistry // Conference Marc VI, Kailua-Kona, USA, April 7–11, 2003. – P. 237.
- Barber D.S., Betsill D., Mohagheghi A.H., Passell H., Salikhbaev U., Djuraev A., Vasiliev I., Solodukhin V. The NAVRUZ experiment: Cooperative monitoring for radionuclides and metals in Central Asia transboundary rivers / Methods and applications of radioanalytical chemistry // Conference Marc VI, Kailua-Kona, USA, April 7–11, 2003 – P. 238.
- Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Mamatibraimov S., Barber D.S., Betsill D., Passell H. Uranium and radium levels in the Mailuu-Suu river of Kyrgyz Republic // First International Workshop on Radiological Sciences and Applications (IWRSA), Albuquerque, New Mexico, USA, June 16–18, 2003.
- Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Mamatibraimov S. Alpha-activity ratio of  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  as an indicator of the level of water contamination by the man-caused uranium // 11<sup>th</sup> International Conference "Modern Trends in Activation Analysis", 20<sup>th</sup>–25<sup>th</sup> June, 2004, University of Surrey, Guildford UK. MO 53.
- Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Mamatibraimov S., Idrisova S. Progress of the isotopic methods of studying the natural processes, and improvement of the nuclear-physical methods of analysis in Kyrgyzstan // 11<sup>th</sup> International Conference "Modern Trends in Activation Analysis". – 20<sup>th</sup>–25<sup>th</sup> June, 2004. – University of Surrey, Guildford UK. MO 54, 2004.
- Barber D.S., Yuldashev B.S., Howard H.D., Betsill J.D., Matthews R., Salikhbaev U.S., Radyuk R.I., Vdovina E.D., Artemov S.V., Radyuk G.A., Zaparov E.A., Solodukhin V.P., Poznyak V.L., Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Juraev A.A., Juraev An.A. Radiation monitoring of the Syr-Darya river (II) // The third Eurasian conference "Nuclear science and its application". October 5–8, 2004. – Tashkent, 2004. – P. 192.

19. Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Mamatibraimov S., Idrisova S., Orozobakov T. Radioactive parameters of water of the Syrdaria river basin in territory of the Kyrgyz Republic // The third Eurasian conference "Nuclear science and its application". October 5–8, 2004. – Tashkent, 2004. – P. 197.
20. Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Orozobakov T., Mamatibraimov S. Isotope composition and uranium content in the rivers Naryn and Mailuu-Suu // EURASIA nuclear bulletin. Journal of Turkish Atomic Energy authority (TAEK). – 2002. – P. 99–102.
21. Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Orozobakov T., Mamatibraimov S. Uranium and Radium in the the Naryn and the Mailuu-Suu rivers of the Kyrgyz Republic // EURASIA nuclear bulletin. Journal of Turkish Atomic Energy authority (TAEK). – 2003. – № 2. – P. 78–81.
22. Barber D.S., Yuldashev B.S., Howard, H.D., Betsill J.D., Matthews R., Salikhbaev U.S., Radyuk R.I., Vdovina E.D., Solodukhin V.P., Poznyak V.L., Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Juraev A.A. Radiation monitoring of the Syr-Darya River // EURASIA nuclear bulletin. Journal of Turkish Atomic Energy authority (TAEK). – 2003. – № 2. – P. 82–87.
23. Vasiliev I.A., Barber D.S., Alekhina V.M., Mamatibraimov S., Betsill D., Passel H. Uranium levels in the Naryn and the Mailuu-Suu rivers of the Kyrgyz Republic // Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – 2005. – Vol. 263. – No. 1. – P. 207–212.
24. Barber D.S., Betsill D., Mohagheghi A.H., Passel H., Salikhbaev U., Juraev A., Vasiliev I., Solodukhin V. The NAVRUZ experiment: Cooperative monitoring for radionuclides and metals in Central Asia transboundary rivers // Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – 2005. – Vol. 263. – No. 1. – P. 213–218.
25. Yuldashev B.S., Salikhbaev U.S., Kist A.A., Radyuk R.I., Barber D.S., Passel H.D., Betsill J.D., Matthews R., Vdovina E.D., Zhuk L.I., Solodukhin V.P., Poznyak V.L., Vasiliev I.A., Alekhina V.M., Juraev A.A. Radioecological monitoring of transboundary rivers of the Central Asian Region // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – Vol. 263. – No. 1. – 2005. – P. 219–228.
26. Чердынцев В.В., Чалов П.И. Явление естественного разделения урана-234 и урана-238. Открытия в СССР № 163. – М.: ЦНИИПИ, 1977. – С. 28.

УДК 502.4 (575.2) (04)

### Флора Иссык-Кульского государственного заповедника

Б.А. СУЛТАНОВА – канд. биол. наук

Г.А. ЛАЗЬКОВ – канд. мат. наук

Н.В. КЕНЖЕБАЕВА – канд. биол. наук

In this article a list of plant species growing in the Issyk-Kul State Reserve is given. In the researched flora 188 species of vascular plants related to 123 genera and 34 families have been registered. The taxonomic composition and analysis of the vital forms have been given.

Быстрое сокращение природного разнообразия, в том числе видов растительного мира, уже к концу прошлого века заставило задуматься над их последствиями для самого человека. Человечество понимает концепцию охраны и сохранения растительного мира, как одного из значи-

тельных составных частей природы, притом нередко утилитарно: все то, что не является сырьем, является ненужным [1]. Такой подход к видовому разнообразию растений, естественно, губителен для растительного мира. Для сохранения, охраны и рационального использования

ресурсных видов существуют множество обобщенных и глубоко научных теорий о необходимости одновременного общего сохранения и нересурсных видов растительного сообщества. Естественно, что разрушительные экологические реакции в сообществах могут начинаться с утраты всего одного вида, но сама экосистема, ее растительные ресурсы не исчезают, а только перестраиваются, образуя новые взаимосвязи. Природный организм настолько сложен, что его работу до конца так и невозможно постичь. Каждый вид растений в равновесном состоянии – между постоянной тенденцией к расширению ареала и вымиранием. Поэтому, естественно, возникает принятие комплексных мер для охраны, включая количественный учет численности видов, изучение состояния их популяций, так как все же от использования растительных ресурсов человеческому обществу не отойти.

Одним из способов сохранения или охраны растительного ресурса, как компонента биоразнообразия, является существование природных национальных парков, временных резерватов, памятников природного наследия, рекреационных, водоохраных зон с ограниченным режимом природопользования. В этой связи большое значение имеют государственные заповедники, куда относится и Иссыккульский заповедник. Следует отметить, что первоочередной задачей любых заповедных зон, независимо от их статуса, является выявление и учет биоразнообразия, в том числе видового состава. Учитывая это, нами составлен перечень высших сосудистых растений, произрастающих на территории Иссыккульского государственного заповедника.

В Кыргызстане существуют семь государственных заповедников, расположенных в различных частях республики. Иссык-Кульский государственный заповедник является первым научно-исследовательским учреждением, организованным в конце 1948 г. с целью сохранения водно-болотных и орнитологических комплексов оз. Иссык-Куль.

Заповедник занимает 19640,5 га и образует 14 локальных заповедных участков: на суше – 2908,5 га, на акватории озера – 16732,0 га. С 2001 г. заповедник включен в состав биосферной территории "Иссык-Куль" как зона ядра с полным режимом заповедования. Заповедник расположен в зоне интенсивного рекреационного и сельскохозяйственного использования.

Ниже приводится основной перечень высших растений Иссык-Кульского заповедника,

включающий 188 видов, относящихся к 123 родам и 34 семействам. Расположение видов и надвидовых категорий проведено согласно системе А.Энглера, принятой во "Флоре Киргизской ССР" [2]. В тексте приняты следующие сокращения: Плк. – Полукустарник, Куст. – Кустарник, Кустч. – Кустарничек, Мн. – Многолетник, Двл. – Двулетник, Одн. – Однолетник. Данный список не является исчерпывающим, и в него не включены интродуцированные виды.

#### КЛАСС EQUISETOPSIDA – ХВОЩЕОБРАЗНЫЕ

Семейство EQUISETACEAE – ХВОЩЕВЫЕ  
*Equisetum arvense* L. – Хвощ полевой. Мн.

#### КЛАСС GNETOPSIDA – ГНЕТОВЫЕ

Семейство EPHEDRACEAE – ХВОЙНИКОВЫЕ  
*Ephedra intermedia* Schrenk et Mey. – Хвойник промежуточный. Кустч.

#### КЛАСС MONOCOTYLEDONEAE – ОДНОДОЛЬНЫЕ

Семейство TYPHACEAE – РОГОЗОВЫЕ  
*Typha laxmannii* Lepech. – Рогоз Лаксмана. Мн.

#### Семейство POACEAE – ЗЛАКИ

*Botriochloa ischaetum* (L.) Henr. – Бородач кровоостанавливающий. Мн.

*Setaria viridis* (L.) P.B. – Цетинник зеленый. Одн.  
*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski. – Ахнатерум блестящий. Мн.

*Stipa caucasica* Schmalh. – Ковыль кавказский. Мн.

*S. capillata* L. – К. волосатик. Мн.

*Alopecurus ventricosus* Pers. – Лисохвост вздутый. Мн.

*Agrostis gigantea* Roth. – Полевица гигантская. Мн.

*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. – Вейник наземный. Мн.

*Cynodon dactylon* (L.) Pers. – Свиной пальчатый. Мн.

*Phragmites communis* (L.) Trin. – Тростник обыкновенный. Мн.

*Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng. – Клейстогенес растопыренный. Мн.

*Eragrostis pilosa* (L.) P.B. – Полевичка волосистая. Одн.

*E. poaeoides* P.B. – П. мятликовидная. Одн.

*Dactylis glomerata* L. – Ежа сборная. Мн.

*Sclerochloa dura* (L.) P.B. Agrost. – Жестколосница твердая. Одн.

*Schismus arabicus* Nees. – Схизмус арабский. Одн.

*Poa bulbosa* L. – Мятлик луковичный. Мн.

*P. annua* L. – М. однолетний. Одн.

*P. pratensis* L. – М. луговой. Мн.

- P. trivialis* L. – М. обыкновенный. Мн.  
*Glyceria plicata* Fr. – Манник складчатый. Мн.  
*Festuca pratensis* Huds. – Овсяница луговая. Мн.  
*Bromus tectorum* L. – Костер кровельный. Одн.  
*B. scorpius* L. – К. метельчатый. Одн.  
*B. oxodon* Schrenk. – К. острозубый. Одн.  
*Agropyron repens* (L.) P.B. Agrost. – Пырей ползучий. Мн.  
*A. cristatum* (L.) Graertn. – П. гребенчатый. Мн.  
*Eremopyrum orientale* (L.) J. et Sp. – Мортук восточный. Одн.  
*Nordeum leporinum* Link. – Ячмень заячий. Одн.  
Семейство CYPERACEAE – СОКОКОВЫЕ  
*Scirpus tabernaemontani* C.C. Gmel. – Камыш Табернемонтана. Мн.  
*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. – Клубнекамыш приморский. Мн.  
*B. porovii* Egor. – К. Попова. Мн.  
*Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link. – Блисмус сжатый. Мн.  
*Eleocharis argyrolepis* Kier. – Болотница серебристочешуйная. Мн.  
*E. meridionalis* Zinserl. – Б. южная. Мн.  
*Juncellus pannonicus* (Jacq.) Clarke. – Ситничек венгерский. Одн.  
*Carex stenophylloides* V.Krecz. – Осока ложноузколистная. Мн.  
*C. diluta* Bieb. – О. светлая. Мн.  
*C. songorica* Kar. et Kir. – О. джунгарская. Мн.  
*C. karoii* (Freyn) Freyn – О. Каро. Мн.  
*C. turkestanica* Rgl. – О. туркестанская. Мн.  
*C. pachystylis* J.Cay. – О. толстолобиковая. Мн.  
Семейство JUNCACEAE – СИТНИКОВЫЕ  
*Juncus hybridus* Brot. – Ситник гибридный. Одн.  
*J. compressus* Jacq. – С. сплюснутый. Мн.  
*J. gerardii* Loisel. – С. Жерара. Мн.  
*J. heptopotamicus* V. Krecz. – С. семиреченский. Мн.  
*J. articulatus* L. – С. членистый. Мн.  
*J. inflexus* L. – С. склоняющийся. Мн.  
Семейство LILIACEAE – ЛИЛЕЙНЫЕ  
*Gagea tenera* Pascher. – Гусятый лук нежный. Мн.  
*Allium caesium* Schrenk. – Лук сине-голубой. Мн.  
*A. pallasii* Murr. – Л. Палласа. Мн.  
*A. oreoprasum* Schrenk. – Л. горный. Мн.  
*Asparagus brachyphyllus* Turcz. – Спаржа коротколистная. Мн.  
Семейство AMARILLIDACEAE – АМАРИЛЛИСОВЫЕ  
*Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb. – Иксиолирион татарский. Мн.  
КЛАСС DICOTYLEDONEAE – ДВУДОЛЬНЫЕ  
Семейство URTICACEAE – КРАПИВНЫЕ  
*Urtica dioica* L. – Крапива двудомная. Мн.

- Семейство POLYGONACEAE – ГРЕЧИШНЫЕ  
*Atraphaxis spinosa* L. – Курчавка колючая. Куст.  
*Polygonum viculare* L. – Горец птичий. Одн.  
*P. hydropiper* L. – Г. перечный. Одн.  
Семейство CHENOPODIACEAE – МАРЕВЫЕ  
*Chenopodium foliosum* (Moench.) Aschers. – Марь многолистная. Одн.  
*Ch. album* L. – М. белая. Одн.  
*Atriplex centralasiatica* Hjin. – Лебеда центральноазиатская. Одн.  
*A. sibirica* L. – Л. сибирская. Одн.  
*A. tatarica* L. – Л. татарская. Одн.  
*Ceratoides latens* (J. F. Gmel) Reveal et Holmgren. – Терескен серый. Плк.  
*Ceratocarpus urticulosus* Bluk. – Рогач сумчатый. Одн.  
*Kochia prostrata* (L.) Schrad. – Кохия стелющаяся. Плк.  
*Salsola collina* Pall. – Солянка холмовая. Одн.  
*Halogeton glomeratus* (M.B.) C.A.Mey. – Галогетон сученный. Одн.  
Семейство CARYOPHYLLACEAE – ГВОЗДИЧНЫЕ  
*Arenaria serpyllifolia* L. – Песчанка тимьянолистная. Одн.  
Семейство RANUNCULACEAE – ЛЮТИКОВЫЕ  
*Clematis songarica* Vge. – Ломонос джунгарский. Куст.  
*C. orientalis* L. – Л. восточный. Куст.  
*Halerpestes sarmentosa* (Adams) Kom. – Ползунотпрысковый. Мн.  
*Ranunculus repens* L. – Лютик ползучий. Мн.  
*R. sceleratus* L. – Л. ядовитый. Одн.-двл.  
*R. arvensis* L. – Л. полевой. Одн.  
*R. polyanthemus* L. – Л. многоцветковый. Мн.  
*Adonis parviflora* Fisch. – Адонис мелкоцветковый. Одн.  
Семейство BERBERIDACEAE – БАРБАРИСОВЫЕ  
*Berberis heteropoda* Schrenk. – Барбарис разножировый. Куст.  
Семейство PAPAVERACEAE – МАКОВЫЕ  
*Roemeria refracta* (Stev.) DC. – Ремерия отогнутая. Одн.  
*Fumaria vaillantii* Loisl. – Дымянка Вайланта. Одн.  
Семейство BRASSICACEAE – КРЕСТОЦВЕТНЫЕ  
*Sisymbrium loeselii* Jusl. – Гулявник Лезеля. Одн.  
*S. altissimum* L. – Г. высочайший. Одн.-двл.  
*Descurainia sophia* (L.) Webb. ex Prantl. – Дескурения София. Одн.

- Erysimum diffusum* Ehrh. – Желтушник раскидистый. Двл.  
*Barbarea vulgaris* R.Br. – Сурепка обыкновенная. Двл.  
*Rorippa islandica* (Oeder) Borb. – Жерушник исландский. Одн.-двл.  
*Turritis glabra* L. – Вяжечка гладкая. Одн.  
*Isatis costata* C.A.Mey. – Вайда ребристая. Одн. или Двл.  
*Tauscheria lasiocarpa* Fisch. – Таушерия опушенноплодная. Одн.  
*Strigosella africana* (L.) Botsch. – Стригозелла Африканская. Одн.  
*Euclidium syriacum* (L.) R.Br. – Крепкоплодник сирийский. Одн.  
*Berteroa incana* (L.) DC. – Икотник седой. Двл.  
*Alyssum desertorum* Stapf. – Бурачок пустынный. Одн.  
*Meniocus linifolius* (Steph.) DC. – Плоскоплодник льнолистный. Одн.  
*Erophila verna* (L.) DC. – Веснянка весенняя. Одн.  
*Lepidium perfoliatum* L. – Клоповник пронзенный. Одн.-двл.  
*L. latifolium* L. – К. широколистный. Мн.  
*Cardaria repens* (Schrenk) Jarm. – Сердечница ползучая. Мн.  
*Thlaspi arvense* L. – Ярутка полевая. Одн.  
*Neslia paniculata* (L.) Desv. – Неслия метельчатая. Одн.  
*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. – Пастушья сумка обыкновенная. Одн.  
Семейство ROSACEAE – РОЗОЦВЕТНЫЕ  
*Rubus idaeus* L. – алина обыкновенная. Куст.  
*R. caesius* L. – Ежевика сизая. Куст.  
*Potentilla orientalis* Juz. – Лапчатка восточная. Мн.  
*P. anserina* L. – Л. гусиная. Мн.  
*P. reptans* L. – Л. ползучая. Мн.  
*Geum urbanum* L. – Гравилат городской. Мн.  
*Agrimonia asiatica* Juz. – Репейничек азиатский. Мн.  
*Poterium polygamum* Waldst. et Kit. – Черноголовник многобрачный. Мн.  
*Rosa* L. – *beggeriana* Schrenk. – Шиповник Беггера. Куст.  
*R. platyacantha* Schrenk. – Ш. широкошиповый. Куст.  
*Cerasus tianschanica* Pojark. – Вишня тянь-шаньская. Куст.  
Семейство FABACEAE – БОБОВЫЕ  
*Trigonella geminiflora* Vge. – Пажитник парноцветковый. Одн.  
*Medicago falcata* L. – Люцерна серповидная. Мн.  
*M. lupulina* L. – Л. хмелевидная. Одн.-двл.  
*M. minima* (L.) Grubb. – Л. малая. Одн.-двл.  
*Trifolium repens* L. – Клевер ползучий. Мн.

- T. fragiferum* L. – К. земляничный. Мн.  
*T. pratense* L. – К. луговой. Мн.  
*Lotus sergievskiae* R. Kam. et Kovalevsk. – Лядвенец Сергиевской. Мн.  
*Halimodendron* – *halodendron* (Pall.) Voss. – Чемыш, Чингил серебристый. Куст.  
*Caragana pleiophylla* (Rgl.) Pojark. – Карагана многолистная. Куст.  
*Glycyrrhiza uralensis* L. – Солодка уральская. Мн.  
*G. glabra* L. – С. голая. Мн.  
*Astragalus tibetanus* Benth. ex Bunge. – Астрагал тибетский. Мн.  
*Lathyrus pratensis* L. – Чина луговая. Мн.  
*L. pisiformis* L. – Ч. гороховидная. Мн.  
*L. tuberosus* L. – Ч. клубненосная. Мн.  
Семейство GERANIACEAE – ГЕРАНИЕВЫЕ  
*Geranium collinum* Steph. ex Willd. – Герань холмовая. Мн.  
Семейство ZYGOPHYLLACEAE – ПАРНОЛИСТНИКОВЫЕ  
*Peganum harmala* L. – Гармала обыкновенная. Мн.  
*Nitraria schoberi* L. – Селитрянка Шобера. Куст.  
Семейство TAMARICACEAE – ГРЕБЕНЩИКОВЫЕ  
*Tamarix hispida* Willd. – Гребенщик щетино-волосый. Куст.  
*Myricaria bracteata* Royle – Мирикария прицветниковая. Куст.  
Семейство ELAEAGNACEAE – ЛОХОВЫЕ  
*Hippophae rhamnoides* L. – Облепиха крушиновая. Куст.  
Семейство LYTHRACEAE – ДЕРБЕННИКОВЫЕ  
*Lythrum salicaria* L. – Дербенник иволистный. Мн.  
Семейство ONAGRACEAE – ОСЛИННИКОВЫЕ  
*Epilobium hirsutum* L. – Кипрей волосистый. Мн.  
*E. velutinum* Nevski – К. бархатистый. Мн.  
*E. minutiflorum* Hausskn. – К. мелкоцветковый. Мн.  
*E. palustre* L. – К. болотный. Мн.  
Семейство CYNOMORIACEAE – ЦИНОМОРИЕВЫЕ  
*Cynomorium songaricum* Rupr. – Циноморий джунгарский. Одн.  
Семейство APIACEAE – ЗОНТИЧНЫЕ  
*Daucus carota* L. – Морковь обыкновенная. Двл.  
*Carum carvi* L. – Тмин обыкновенный. Двл.  
*Sium sisaroides* DC. – Поручейник сахаровидный. Мн.  
*S. medium* Fisch. et C.A.Mey. – П. средний. Мн.  
Семейство PRIMULACEAE – ПЕРВОЦВЕТНЫЕ  
*Glaux maritima* L. – Глаук приморский. Мн.  
Семейство CONVULVULACEAE – ВЬЮНКОВЫЕ  
*Convolvulus arvensis* L. – Вьюнок полевой. Мн.



Семейство LAMIACEAE – ГУБОЦВЕТНЫЕ  
*Petrovskia abrotanoides* Kar. – Перовския полын-  
 ная. Плк.

*Mentha arvensis* L. – Мята полевая. Мн.  
 Семейство BORAGINACEAE –  
 БУРАЧНИКОВЫЕ

*Echium vulgare* L. – Синяк обыкновенный. Двл.  
*Asperugo procumbens* L. – Асперуга простертая.  
 Одн.

Семейство SCROPHULARIACEAE –  
 НОРИЧНИКОВЫЕ

*Dodartia orientalis* L. – Додарция восточная. Мн.  
*Veronica oxycarpa* Boiss. – Вероника остроплод-  
 ная. Мн.

*V. beccabunga* L. – В. поточная. Мн.  
*Rhinanthus songaricus* (Sterneck) V.Fedtsch. –  
 Погренок джунгарский. Одн.

Семейство PLANTAGINACEAE –  
 ПОДОРОЖНИКОВЫЕ

*Plantago major* L. – Подорожник большой. Двл.  
*P. maritima* L. – П. приморский. Мн.  
*P. lanceolata* L. – П. ланцетовидный. Мн.

Семейство RUBIACEAE – МАРЕНОВЫЕ  
*Asperula humifusa* (Bieb.) Bess. – Ясменник рас-  
 простертый. Мн.

Семейство ASTERACEAE –  
 СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ

*Cichorium intybus* L. – Цикорий обыкновенный. Мн.  
*Chondrilla leiosperma* Kar. et Kir. – Хондрилла  
 гладкосемянная. Мн.

*Lactuca tatarica* (L.) С.А.Меу. – Латук татарский.  
 Мн.

*Sonchus arvensis* L. – Осот полевой. Мн.  
*Taraxacum promontorium* Dshan. – Одуванчик  
 предгорный. Мн.

*T. erythrospermum* Andr. – О. красносемянный. Мн.  
*Carduus nutans* L. – Чертополох поникающий. Двл.  
*Cirsium alatum* (S.G.Gmel.) Bobr. – Бодяк крыла-  
 тый. Мн.

*C. arvense* (L.) Scop. – Б. полевой. Мн.  
*Centaurea squarrosa* Willd. – Василек растопы-  
 ренный. Двл.

*Ascrotilon repens* (L.) DC. – Горчак ползучий. Мн.  
*Inula britannica* L. – Девясил британский. Мн.  
*Erigeron lonchophyllus* Hook. – Мелколепестник  
 ланцетолистный. Двл или Мн.

*Artemisia vulgaris* L. – Полынь обыкновенная. Мн.  
*A. absinthium* L. – П. горькая. Одн.-мн.  
*A. dracunculoides* L. – П. эстрагон. Мн.

*A. scoraria* Waldst. et Kit. – П. метельчатая. Одн.  
 или Двл.

В данной работе рассмотрены таксономиче-  
 ское разнообразие флоры Иссык-Кульского за-

поведника, распределение ее по основным жиз-  
 ненным формам. В исследуемой флоре отмечено  
 следующее соотношение основных систематиче-  
 ских групп (табл. 1). Самым наименьшим количе-  
 ством представлены хвощеобразные и голосемен-  
 ные – 2 вида (0,4%). Основная масса видов изу-  
 чаемой флоры относится к покрытосеменным –  
 186 видов (99,58%), из них однодольные – 57 ви-  
 дов (15,03%) и двудольные – 129 видов (84,55%).

Эти данные подтверждают сведения, приве-  
 денные для различных флористических районов  
 в работах И.М. Краснородова (1976), Р.В. Камен-  
 лина (1973), Б.А. Султановой (1989), а также  
 соответствуют соотношению систематических  
 групп по А.А. Гроссгейму (1936) для флоры  
 земного шара. Флористический состав района  
 нашего исследования, независимо от его физико-  
 географического расположения и экологических  
 условий, соответствует закономерностям рас-  
 пространений флоры по всему региону Кыргыз-  
 стана.

Соотношение родов и видов в семействах  
 флоры изучаемого заповедника приведено в  
 табл. 2. Ведущими семействами являются:  
 Poaceae – 29 (19,28%), Brassicaceae – 21 (6,98%),  
 Asteraceae – 17 (9,86%), Fabaceae – 16 (5,95%),  
 Cyperaceae – 13 (4,52%), Rosaceae – 11 (4,32%),  
 Chenopodiaceae – 10 (2,62%), Ranunculaceae – 8  
 (4,26%), Juncaceae – 6 (2,81%), Liliaceae – 5  
 (1,69%). В 10 ведущих семействах сосредоточено  
 62,29% видов флоры. Подобное соотношение 10  
 наиболее крупных семейств вполне закономерно  
 для флор горной Средней Азии (4). Наличие  
 таких полиморфных семейств, как Cyperaceae,  
 Juncaceae, Turficeae, отражают бореальные чер-  
 ты флоры, поскольку в данном заповеднике на-  
 считываются в большом количестве водно-  
 болотные, мезофитные виды. Богатство видов из  
 семейств Scrophulariaceae, Caryophyllaceae, Bras-  
 sicaceae, Lamiaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae  
 свидетельствуют об аридности климата. Черты  
 флор умеренной Голарктики также проявляются  
 в присутствии многочисленных представителей  
 семейств Rosaceae, Ranunculaceae, Primulaceae,  
 Lythraceae, Onagraceae.

Анализ жизненных форм Иссык-Кульского  
 заповедника проводился по классификации [7]  
 (табл. 3).

Как видно из табл. 3, в наименьшем количе-  
 стве представлены кустарнички – 1 вид (0,1%).  
 Далее следуют полукустарники, двулетники,  
 одно- или двулетники. Последние две жизненные  
 формы в основном эфемероиды, редко эфемеры.

Таблица 1

Основные систематические группы флоры Иссык-Кульского государственного заповедника

Систематические группы	Количество			От общего состава флоры, %
	семейств	родов	видов	
Папоротникообразные:				
Класс Хвощеобразные	1	1	1	0,1
Голосеменные:				
Класс Гнетовые	1	1	1	0,3
Покрытосеменные:				
Класс Однодольные	6	33	57	15,03
Класс Двудольные	26	88	129	84,55
Всего	34	123	188	100

Таблица 2

Семейства флоры Иссык-Кульского государственного заповедника

Семейства	Количество		От общего состава флоры, %
	родов	видов	
Equisetaceae	1	1	0,5
Ephedraceae	1	1	0,4
Turficeae	1	1	0,7
Poaceae	21	29	19,28
Cyperaceae	6	13	4,52
Juncaceae	1	6	2,81
Liliaceae	3	5	1,69
Amarillidaceae	1	1	0,5
Urticaceae	1	1	0,6
Polygonaceae	2	3	1,72
Chenopodiaceae	7	10	2,62
Caryophyllaceae	1	1	1,17
Ranunculaceae	4	8	4,26
Berberidaceae	1	1	0,7
Papaveraceae	2	2	1,24
Brassicaceae	19	21	6,98
Rosaceae	7	11	4,32
Fabaceae	9	16	5,95
Geraniaceae	1	1	1,90
Zygophyllaceae	2	2	2,47
Tamaricaceae	2	2	2,33
Elaeagnaceae	1	1	0,9
Lythraceae	1	1	0,4
Onagraceae	1	4	3,63
Cynomoriaceae	1	1	0,3
Apiaceae	3	4	2,47
Primulaceae	1	1	1,32
Convolvulaceae	1	1	1,24
Lamiaceae	2	2	2,68
Boraginaceae	2	2	2,23
Scrophulariaceae	3	4	3,70
Plantaginaceae	1	3	3,10
Rubiaceae	1	1	1,36
Asteraceae	12	17	9,86
Всего	123	188	100

Таблица 3

Основные жизненные формы флоры Иссык-Кульского государственного заповедника

Жизненные формы	Количество видов	От общего состава флоры, %
Кустарники	15	5,76
Кустарнички	1	0,1
Полукустарники	3	2,52
Многолетники	99	43,61
Двухлетники	10	10,49
Однолетники	47	22,32
Одно-или двухлетники	13	15,14
Всего	188	100

Таблица 4

Основные жизненные формы флоры Иссык-Кульского государственного заповедника по Раункиеру

Жизненные формы	Количество видов	От общего состава флоры, %
Фанерофиты	15	1,90
Хамефиты	4	0,2
Гемикриптофиты	60	42,61
Геофиты	6	1,4
Гидрофиты	37	8,15
Терофиты	66	45,70
Всего	188	100

На долю кустарников приходится 5,76%. Многие из них произрастают на сильно инсолируемых адырах по побережью озера (виды курчавки, караганы, селитрянки), менее мезофитные виды – облепиха, ежевика, чингил, шиповник – встречаются вдоль самого берега. Сравнительно большое количество занимают однолетники – 47 видов (22,32%), в основном представители семейств Brassicaceae, Chenopodiaceae, Poaceae. Большинство из них – это рудеральные, сорные виды. Главенствующее место отводится многолетним травянистым поликарпным растениям – 99 видов (43,61%). Они обитают на сухих, каменистых, щебнистых, полупустынных, глинистых и на увлажненных, водных, водно-болотных участках, создавая фоновую сферу данного заповедника.

Для более подробного биологического анализа мы применили систему Раункиера [8], в основе которой лежит показатель приспособленности видов растений к перенесению неблагоприятного времени года (табл. 4).

Из табл. 4 следует, что первое место по количеству видов занимают терофиты – однолетние растения, второе – гемикриптофиты – многолетние растения, почки возобновления которых находятся на уровне с поверхностью земли, третье – гидрофиты – преимущественно водные, водно-прибрежные виды. Фанерофитов насчиты-

вается 15 видов (1,90%). Последнее место принадлежит геофитам – 6 видов (1,4%) и хамефитам – всего 4 вида (0,2%). Это луковичные растения, кустарники и полукустарники.

Исходя из изложенного выше, можно отметить, что экологические условия обуславливают развитие определенных жизненных форм для сохранения обитающих здесь представителей растительного мира. Так, район нашего изучения является побережьем озера, водной средой, где сравнительно много гидрофитов и одновременно гемикриптофитов. Другой особенностью является произрастание большого количества терофитов, что свидетельствует о нахождении данного заповедника в зоне антропогенного влияния.

Флора Иссык-Кульского государственного заповедника представляет собой довольно сложное сочетание бореальных и аридных элементов. Среди жизненных форм немало видов растений ксерического характера, отражающих черты аридизации. Одновременное преобладание гумидных элементов характеризует принадлежность исследуемой территории к прибрежной зоне озера. Доминирующее положение терофитов, однолетних растений во флоре данного заповедника свидетельствует об антропогенном факторе, несмотря на наличие статуса охраняемой территории.

## Литература

1. Воробьев Г.Г. Биоразнообразие – проблемы и задачи // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия / Под ред. Г.Г. Воробьева. – Бишкек, 1996. – С. 4.
2. Флора Киргизской ССР: Определитель растений Киргизской ССР. В 11 т. / АН КиргССР, Ин-т бот. Лаб. систематики высших растений Науч. ред. А.И.Введенский. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1952–1965.
3. Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск, 1976. – 278 с.
4. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 354 с.
5. Султанова Б.А. Структура флоры северного склона хребта Терской Ала-Тоо // Ботанические исследования в Киргизии / Под ред. А.С. Цеканова. – Фрунзе, 1989. – С. 28–38.
6. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа // Тр. Бот. Ин-та АН АзербССР. – Вып 1. – Баку, 1936. – 56 с.
7. Хржановский В.Г. Ботаническая география с основами экологии растений. – М., 1986. – 104 с.
8. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М., 1962. – 378 с.

УДК 581.522.6.582.28 (575.2) (04)

## Ботанико-географический анализ гифальных грибов Кыргызстана

К.Д. БАВЛАНКУЛОВА – канд. биол. наук

In the article the analysis of distribution of Hyphale mushrooms among botany-geographical areas of Kyrgyzstan is given. The characteristic of a specific variety and floristic similarity of mushrooms of separate botany-geographical areas is presented.

Гифальные грибы, которые в микобиоте Кыргызстана представлены 318 видами, относящиеся к классу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales, 4 семействам, 65 родам.

Кыргызстан расположен в Древне-Среднеазиатском подцарстве Голарктики, а именно: в Джунгаро-Тяньшане – Алайской и Афгано-Туркестанской (или Горно-Среднеазиатской) провинции Переднеазиатской области и Гобийской (или Кашгарской) провинции Центральноазиатской области (или подобласти) [1].

Ботанико-географический анализ гифальных грибов в пределах Кыргызстана проводили по системе разработанной Р.В. Камелиным [3]. На территории республики нами выделено 3 ботанико-географические провинции с 15 районами (рис. 1).

В данной статье конкретный ареалогический анализ гифальных грибов не сделан, поскольку для этого необходимо большое количество данных об их общем распространении. Кроме того следует

отметить, что степень изученности данного порядка грибов в пределах республики неодинакова.

Сравнение таксономического состава отдельных ботанико-географических провинций и районов Кыргызстана показывает, что микобиота гифальных грибов Джунгаро-Тяньшане – Алайской провинции значительно богаче Среднеазиатской и Кашгарской. Здесь идентифицировано 45 родов, 256 видов гифомицетов: в пределах данной провинции наиболее изучена микоблота грибов в Киргизском районе. Несмотря на сравнительно небольшую территорию в этом районе найдено 227 видов (табл. 1).

Это объясняется несколькими причинами: наибольшей освоенностью земледельческой зоны, наличием большого количества возделываемых сельскохозяйственных, плодово-ягодных, технических и других культурных растений, на которых широко распространены представители порядка Hyphomycetales, доступностью полевых

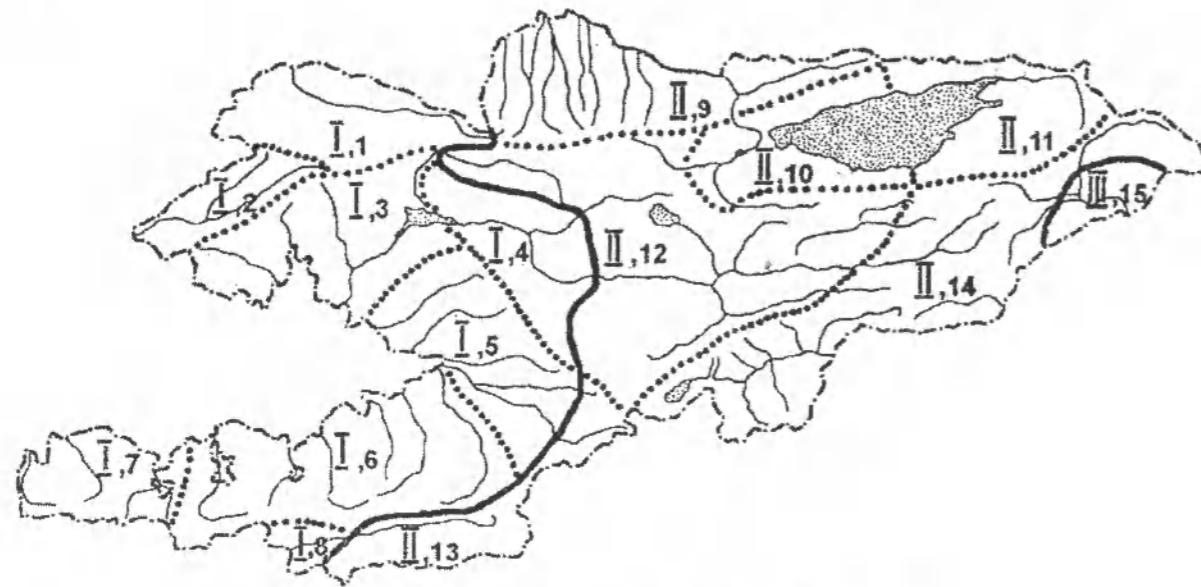


Рис. 1. Ботанико-географические районы Кыргызстана.

Условные обозначения:

**I. Среднеазиатская провинция.** 1 – Таласский район, 2 – Сандалашский район, 3 – Чаткальский район, 4 – Кокомеренский район, 5 – Восточно-Ферганский район, 6 – Фергано-Алайский район, 7 – Туркестанский район, 8 – Дараут-Курганский район

**II. Джунгаро-Тяньшане-Алайская провинция** – 9 – Киргизский район, 10 – Западно-Иссык-Кульский район, 11 – Восточно-Иссык-Кульский район, 12 – Внутренне-Тяньшанский район, 13 – Заалайский район, 14 – Сыртовой район.

**III. Кашгарская провинция** – 15 – Центрально-Тяньшанский район.

Таблица 1

Ботанико-географическое распределение гифальных грибов

Провинция	№ района	Район	Количество грибов	
			род	вид
I Среднеазиатская	1	Таласский	12	19
	2	Сандалашский	13	21
	3	Чаткальский	21	41
	4	Кокомеренский	18	36
	5	Восточно-Ферганский	23	38
	6	Фергано-Алайский	21	32
	7	Туркестанский	13	16
	8	Дараут-Курганский	12	16
II Джунгаро-Тяньшане-Алайская	9	Киргизский	47	227
	10	Западно-Иссык-Кульский	29	54
	11	Восточно-Иссык-Кульский	33	98
	12	Внутренне-Тяньшанский	25	54
	13	Заалайский	11	15
	14	Сыртовой	15	26
III Кашгарская	15	Центрально-Тяньшанский	10	20

исследований. Достаточно представлены гифомицеты в Западно-Иссык-Кульском и Восточно-Иссык-Кульском районах. А.А. Домашова [2], отмечает, что по природным условиям хребет Терской Ала-Тоо делится на западную и восточную части. При наличии экологических различий, характерных для этих двух частей, естественно и наличие в количественном отношении видового разнообразия грибов. Так, в западной части с незначительным количеством осадков, сухими ветрами, сравнительно высокими температурами и бедным растительным покровом обнаружено 54 вида грибов. Напротив, более влажный климат, плодородие почв, богатство и разнообразие растительного покрова восточной части котловины благоприятно влияют на развитие грибов, здесь зафиксировано 94 вида. Значительно уступают районы Заалайский (11, 15 соответственно) и сыртовой (15, 26) из-за суровых природно-климатических условий, отдаленности и труднодоступности регионов. В Джунгаро-Тяньшане-Алайской провинции широко распространены представители родов *Ovularia*, *Ramularia*, *Cercospora*, почти все виды рода *Arthrobotrys*, все виды родов *Fusicladium*, *Coniothecium*, *Sphaelia*, *Tubercularia*.

Второе место по разнообразию гифомицетов занимает Среднеазиатская провинция. Максимальное количество видов отмечено в Восточно-Ферганском (23 рода, 38 видов), Кокомеренском (18, 36 соответственно) и Чаткальском (21, 41) районах.

В Восточно-Ферганском районе расположены уникальные орехо-плодовые леса – основная область генетического разнообразия видовой и формовой состава диких плодовых лесов. Большое число видов гифомицетов объясняется благоприятными условиями местообитания, более мягким климатом, разнообразием древесных, кустарниковых пород, а также травянистой растительности. Г.Ш. Алымбаева отмечает, что микофлора земледельческой зоны республики и горных районов Центрального Тянь-Шаня изучена довольно полно [3]. Однако гифомицеты в южной части Кыргызстана обследованы только в Ферганском и Туркестанском хребтах. В Чаткальском и Сандалашском хребтах представлено довольно отрывочно, что не совпадает с нашими данными о гифальных грибах. Наименее изученными оказались гифомицеты с Сандалашского (13 родов, 21 видов), Туркестанского (13, 16 соответственно), Дараут-Курганского (12, 16) районов. В указанных выше районах основу ми-

кобиоты гифомицетов составляют виды-космополиты, широко распространенные по земному шару.

В Среднеазиатской провинции, как и в Джунгаро-Тяньшане-Алайской, преобладают виды родов *Ramularia*, *Ovularia*. Только в данной провинции отмечены роды *Verticillium* (2 вида), *Septocylindrium* (1), *Piricularia* (1), *Nigrospora* (1), *Diegtoniella* (1), *Tubercularia* (1) – всего 6 родов, 7 видов.

Наиболее бедна микобиота гифомицетов в Кашгарской провинции. В единственном Центрально-Тяньшанском районе идентифицировано всего 10 родов и 20 видов. Суровые природно-климатические условия региона лимитируют широкое распространение не только гифомицетов, но и других систематических групп грибов. Здесь в основном распространены сапротрофы, а из патогенных видов с открытым конидиальным аппаратом – всего 5 видов. Повсеместно, во всех ботанических провинциях встречаются 15 видов из 12 родов гифальных грибов.

Из данных ботанико-географического анализа видно, что полнота видовой разнообразия грибов неодинаковая. Это можно объяснить недостаточной изученностью отдельных ботанических районов. Очень мало сведений по микобиоте Таласского, Сандалашского, Туркестанского, Заалайского, Сыртового и Центрально-Тяньшанского районов. Малочисленность видовой состава характеризует скорее слабую изученность указанных выше районов из-за отдаленности и труднодоступности нежели о распространении и видовом разнообразии гифомицетов. Сравнительный анализ и определение коэффициента сходства флористических списков из всех 15 районов показал, что наиболее сходны по видовому составу Таласский, Сандалашский, Туркестанский и Дараут-Курганский, к ним примыкают Сыртовой. Чаткальский район по видам аналогичен Заалайскому и Туркестанскому району, наименее изученным. Флористические списки неполные и представлены в основном распространенными повсеместно видами. Восточно-Ферганский, Кокомеренский и Фергано-Алайский районы сходны между собой. Видовой состав во Внутренне-Тяньшанском районе сходен с видовым составом Кокомеренского, Западно- и Восточно-Иссык-Кульские районы сходны между собой. Киргизский район, наиболее изученный и наблюдается сходство с Восточно-Иссык-Кульским районом (рис.2).

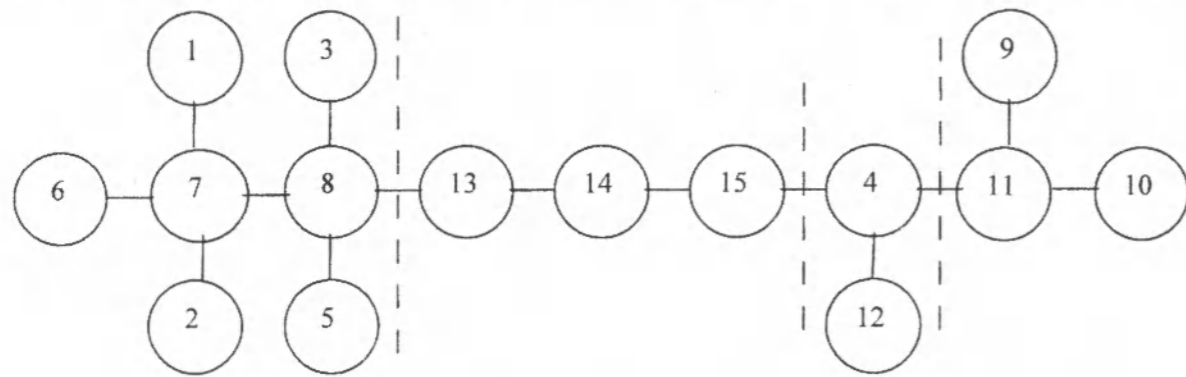


Рис. 2. Дендриты, связывающие наиболее сходные по видовому составу флористические районы Кыргызстана.

#### Литература

1. Пименов М.Г., Клоуков Е.В. Зонтичные Киргизии. – М.: КМК Scientific Press Ltd., 2002. – 286 с.
2. Домашова А.А. Микофлора хребта Терской Ала-Тоо Киргизской ССР. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1960. – 242 с.
3. Алымбаева Г.Ш. Мучнисто-росяные грибы Чаткальского и Сандалашского хребтов Киргизии // Грибные болезни сельскохозяйственных культур в Киргизии. – Фрунзе, 1966. – С. 52–60.

УДК 611.23:611.24:611.42:611-013 (575.2) (04)

### Особенности локализации внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов у человека в постнатальном онтогенезе

А.С. ОМУРБАЕВ – канд. мед. наук, доц.

Г.С. МОЛДОТАШЕВА – канд. мед. наук, доц.

Ю.Б. ГАЙВОРОНСКАЯ – ассистент

In the article particular location of extraorgans bronchopulmonal lymphatic nodes of man in postnatal ontogenesis is analysed.

При злокачественных заболеваниях легких метастазы в первую очередь поражают лимфатические узлы, расположенные в воротах легких. Поэтому поражение бронхолегочных узлов служит критерием распространенности и в значительной мере показателем операбельности опухоли [1]. Для подтверждения метастатического по-

ражения лимфатических узлов средостения до сих пор высокоинформативными остаются инструментальные (пункционная биопсия) и хирургические (медиастиноскопия) методы исследования [2, 3]. Наряду с этим, на современном уровне успешно расширяются возможности компьютерной томографии в распознавании увеличения размеров

лимфатических узлов средостения и корней легких [4]. Особенно позитивно оценивается роль компьютерной томографии в распознавании опухолевого поражения лимфатических узлов, связанных с трахеей и главными бронхами [5–15].

Учитывая изложенное выше, подробные анатомические исследования различных подгрупп внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов правого и левого легкого и статистическое обоснование частоты их выявления в различные периоды постнатального онтогенеза представляются актуальной задачей.

**Материалы и методы.** Бронхолегочные лимфатические узлы правого и левого легких исследованы на 300 органокомплексах, взятых из трупов людей различного возраста и пола, умерших от причин, не связанных с поражением органов грудной полости. Лимфатические узлы выявляли методом полихромной инъекции массы Герота. Исследованный материал подразделен согласно возрастной периодизации, рекомендованной VII научной конференцией по возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (1965).

**Результаты исследования.** При изучении анатомических препаратов отмечено большое разнообразие вариантов расположения правых и левых внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов. Эти группы лимфатических узлов редко представлены одной какой-либо подгруппой и встречаются в сочетании из двух, трех и четырех подгрупп лимфатических узлов.

Две подгруппы правых бронхолегочных лимфатических узлов у новорожденных, детей грудного и раннего детского возраста обнаружены, соответственно, в 50, 45 и 40% случаев (табл. 1). Во втором детском возрасте, подростковом и юношеском возрастах две подгруппы лимфатических узлов выявлены в 53,6, 50,0 и 46,7% случаев. У людей I–II периодов зрелого, пожилого и старческого возрастов частота выявления двух подгрупп узлов имеет тенденцию к снижению от 30,0–38,1% случаев (I–II периоды зрелого возраста) – до 28,1 и 26,6% случаев (в пожилом и старческом возрасте). Наибольшее число вариантов сочетания лимфатических узлов среди двух подгрупп обнаружено во втором детском и подростковом возрасте, наименьшее – у новорожденных, у детей грудного возраста, в пожилом и старческом возрасте. При обнаружении двух подгрупп лимфатических узлов у новорожденных и детей чаще выявляются в сочетании: верхние и нижние, а у юношей и взрослых людей – верхние и передние лимфатические узлы.

Три подгруппы правых бронхолегочных лимфатических узлов обнаружены у новорожденных, детей грудного возраста, раннего и первого детского возрастов, соответственно, в 42,8, 35 и 30% случаев. У людей зрелого возраста выявляются в близком по значению проценте случаев (в 30 и 28%), в пожилом и старческом возрастах обнаружены соответственно в 34,4–43,3% случаев. Наибольшее число вариантов сочетания лимфатических узлов среди трех подгрупп отмечено у новорожденных, в грудном и раннем детском возрастах, а также у людей старческого возраста. При обнаружении трех подгрупп лимфатических узлов чаще выявляются в сочетании: верхние, нижние и передние лимфатические узлы.

Четыре подгруппы правых бронхолегочных лимфатических узлов у новорожденных не выявлены. Частота обнаружения этих подгрупп возрастает от 15,0% случаев в грудном возрасте до 30,0% – в юношеском. У людей зрелого, пожилого и старческого возрастов выявляются примерно с равной частотой (22,5–20,0% случаев).

Две подгруппы левых бронхолегочных лимфатических узлов (табл. 2) обнаружены у новорожденных, детей грудного, раннего и первого детства соответственно в 42,8, 40, 35 и 40% случаев. Во втором детском и подростковом возрасте частота выявления двух подгрупп узлов увеличивается до 53,6 и 50% случаев, в юношеском, зрелом и пожилом возрастах выявляются примерно с равной частотой (в 36,6–31,3% случаев), у людей старческого возраста обнаружены лишь в 16,6% случаев. Наибольшее число вариантов сочетания лимфатических узлов отмечается во втором детском, подростковом и юношеском возрастах, наименьшее – у новорожденных и у детей грудного возраста, в пожилом и старческом возрастах. При обнаружении двух подгрупп лимфатических узлов у новорожденных и детей чаще выявляются в сочетании: верхние и передние, передние и нижние лимфатические узлы, у подростков и взрослых людей – верхние и нижние лимфатические узлы.

Три подгруппы левых бронхолегочных узлов обнаружены у детей грудного, раннего и первого детского возрастов соответственно в 35, 35 и 31,8% случаев. У людей юношеского, зрелого, пожилого и старческого возрастов выявлены примерно с равной частотой (в 30,0 и 28,0% случаев). Число вариантов сочетания лимфатических узлов является наибольшим в раннем и первом детстве, в I и II периодах зрелого возраста.

Таблица 1

Частота выявления различных подгрупп правых внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов, %

Возраст	n	Только одна группа			Одновременно подгруппы												Итого			
		верхние	нижние	передние	две						три						верхние	нижние	передние	задние
					верхние	нижние	верхние	нижние	передние	задние	верхние	нижние	передние	задние	верхние	нижние				
Новорожденные	14	-	7,1	-	28,6	7,1	14,3	-	-	-	7,1	14,3	7,1	14,3	-	64,3	85,7	50,0	35,7	
Грудной	20	-	10,0	-	20,0	10,0	15,0	-	-	-	5,0	10,0	10,0	5,0	15,0	70,0	80,0	60,0	40,0	
Раннее детство	20	-	10,0	-	15,0	10,0	10,0	5,0	-	-	15,0	5,0	5,0	5,0	20,0	75,0	80,0	65,0	40,0	
Первое детство	22	-	9,1	-	13,6	9,1	9,1	-	4,5	-	13,6	9,1	9,1	-	22,7	77,3	81,8	63,6	45,5	
Второе детство	28	-	3,6	-	17,9	7,1	14,3	7,1	3,6	3,6	14,3	7,1	-	-	21,4	75,0	82,1	60,7	42,9	
Подростковый	22	-	4,5	-	13,6	9,1	13,6	4,5	4,5	4,5	18,2	-	-	-	27,6	72,7	81,8	72,7	40,9	
Юношеский	30	3,3	-	3,3	13,3	16,7	6,7	-	3,3	6,7	16,7	-	-	-	30,0	80,0	70,0	80,0	40,0	
I зрелый	40	7,5	-	10,0	5,0	15,0	5,0	2,5	2,5	-	25,0	5,0	-	-	22,5	82,5	65,0	77,5	32,5	
II зрелый	42	2,4	-	7,1	7,1	19,1	4,8	7,1	-	-	23,8	4,8	-	-	23,8	88,1	64,3	78,6	35,7	
Пожилой	32	6,3	-	12,5	9,4	12,5	6,3	-	-	-	25,0	3,1	6,3	-	18,8	81,3	62,5	81,3	28,1	
Старческий	30	6,7	-	3,3	6,7	20,0	-	-	-	-	26,7	3,3	6,7	6,4	20,0	90,0	63,3	83,3	36,7	

Таблица 2

Частота выявления различных подгрупп левых внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов, %

Возраст	n	Только одна группа			Одновременно подгруппы												Итого			
		верхние	нижние	передние	две						три						верхние	нижние	передние	задние
					верхние	нижние	верхние	нижние	передние	задние	верхние	нижние	передние	задние	верхние	нижние				
Новорожденные	14	-	14,3	-	7,1	14,3	21,4	-	-	-	14,3	7,1	-	-	21,4	64,3	71,4	85,7	28,6	
Грудной	20	-	10,0	-	15,0	10,0	15,0	-	-	-	20,0	5,0	10,0	-	15,0	75,0	70,0	80,0	30,0	
Раннее детство	20	-	10,0	-	5,0	15,0	10,0	5,0	-	-	20,0	5,0	5,0	5,0	20,0	75,0	65,0	85,0	40,0	
Первое детство	22	-	4,5	-	4,5	13,6	13,6	4,5	4,5	-	18,2	4,5	4,5	4,5	22,7	72,7	72,7	81,8	45,5	
Второе детство	28	-	3,6	-	10,7	10,7	14,3	7,1	3,6	7,1	17,8	-	3,6	-	21,4	71,4	67,9	78,6	42,9	
Подростковый	22	-	4,5	-	13,6	9,1	9,1	4,5	9,1	4,5	18,2	-	-	-	27,3	72,7	77,3	72,7	45,5	
Юношеский	30	3,3	-	3,3	13,3	6,7	6,7	3,3	3,3	3,3	13,3	13,3	3,3	-	26,7	80,0	80,0	60,0	56,7	
I зрелый	40	2,5	-	2,5	12,5	5,0	7,5	5,0	5,0	-	15,0	7,5	5,0	2,5	30,0	80,0	82,5	65,0	57,5	
II зрелый	42	4,8	-	4,8	19,0	2,4	7,1	4,8	-	-	14,3	4,8	7,1	2,4	28,6	80,9	80,9	61,9	52,4	
Пожилой	32	3,1	-	6,3	15,6	9,4	6,3	-	-	-	18,8	6,3	3,1	-	31,3	84,4	81,3	68,8	46,9	
Старческий	30	13,3	-	3,3	6,7	10,0	-	-	-	-	20,0	10,0	-	-	36,7	83,3	86,7	66,7	50,0	

та, а наименьшим – во втором детском и подростковом возрастах. При обнаружении трех подгрупп лимфатические узлы чаще находятся в сочетании: верхние, нижние и передние лимфатические узлы. Частота выявления всех четырех подгрупп левых бронхолегочных узлов имеет тенденцию к нарастанию с возрастом. У новорожденных и в раннем детском возрасте обнаружены на трех и четырех препаратах соответственно из 14 и 20 органокомплексов в 21,4 и 20,0% случаев. В последующем частота обнаружения четырех подгрупп лимфатических узлов возрастает от 22,7% случаев в первом детском возрасте до 36,7% – в старческом.

**Обсуждение.** Анатомические сведения о частоте обнаружения и вариантах топографии внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов в научной литературе малочисленны и получены при исследовании трупов взрослых людей [5]. Большинство опубликованных работ, посвященных изучению лимфатического русла легких, выполнено на трупах плодов, новорожденных и детей первых лет жизни и касаются, главным образом, количественных показателей этих лимфатических узлов [10, 12, 14]. При этом приводятся данные расположения бронхолегочных лимфатических узлов только внутри легких (в “глубине легких”), в углах деления долевых бронхов на сегментарные [7, 9] или же в местах деления сегментарных бронхов на “периферические” [13]. По данным [6], бронхолегочные лимфатические узлы располагаются в прикорневой зоне легких – в углах деления главных бронхов на долевые. Результаты нашего исследования подтвердили правильность деления внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов на подгруппы, которые описаны в [5, 8, 11, 15]. Это верхние, нижние, передние и задние внеорганные бронхолегочные лимфатические узлы, расположенные возле правого и левого главных бронхов.

Нами установлено большое разнообразие вариантов расположения выявленных подгрупп внеорганных лимфатических узлов у ворот правого и левого легких. При этом не все подгруппы правых и левых внеорганных бронхолегочных лимфатических узлов встречаются постоянно. Чаще обнаруживаются верхние, нижние и передние подгруппы узлов, реже – задние. В целом, на протяжении постнатального онтогенеза отмечается увеличение частоты обнаружения верхней и передней подгрупп правых бронхолегочных узлов и уменьшение встречаемости нижней подгруппы. В группе левых внеорганных бронхо-

гочных лимфатических узлов увеличение частоты обнаружения верхней и нижней подгрупп узлов сопровождается уменьшением частоты обнаружения передней подгруппы этих узлов.

#### Литература

1. Чиссов В.И., Трахтенберг А.Х., Франк Г.А., Волченко Н.Н., Стукалов М.А., Колбанов К.И. Варианты регионарного метастазирования немелкоклеточного рака легкого и выбор объема медиастинальной лимфоденэктомии // Рос. онколог. ж. – 2003. – №2. – С. 4–10.
2. Свинцов А.Е. Результаты диагностической медиастиноскопии // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 1997. – №3. – С. 44–47.
3. *Wihlm J.M. Advanced Course of Videothoracoscope surgery*, 1995. – 205 p.
4. Аюпов А.Л., Бобров Е.И. Эффективность компьютерной томографии при местнораспространенном немелкоклеточном раке легкого // Вопросы онкологии. – 2001. – Т. 47. – №5. – С. 580–583.
5. Аубакиров А.Б. Анатомия и топография бронхолегочных лимфатических узлов у человека // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1982. – №6. – С. 84–87.
6. Бозуш Л.К., Травин А.А., Семенов Ю.Л. Операции на главных бронхах через полость перикарда. – М.: Медицина, 1972. – 207 с.
7. Выренков Ю.Е., Андрияшин Ю.Н. Лимфатическая система грудной полости. – М.: Связь, 1970. – 100 с.
8. Жданов Д.А. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. – Л.: Медгиз, 1952. – 333 с.
9. Огнев Б.В., Выренков Ю.Е. Сегментарное строение легких. – М., 1969. – 64 с.
10. Ротенберг А.А. Пути оттока лимфы из различных зон легкого человека // Новые данные о лимфатической системе внутренних органов: Тр. сан.-гиг. мед. ин-та. – Л., 1957. – Т. 35. – С. 105–122.
11. Сапин М.Р., Борзяк Э.И. Внеорганные пути транспорта лимфы. – М.: Медицина, 1982. – 262 с.
12. Тюрина А.А. Внеорганные лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы плодов, новорожденных и детей раннего возраста // Материалы VII научн. конф. по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. – М., 1965. – С. 196–197.
13. Шукарева Н.К. Особенности роста и метастазирования рака легкого в регионарные лимфатические узлы // Вопросы онкологии. – 1964. – Т. 10. – №9. – С. 8–16.
14. Schmidt W. Die lymphknoten der menschlichen lunge, ihre Topograpyie und postfetale Neubildung. – Zeitschrift fur anat. Und Entwicklung, 1955. – Bd. 118. – Heft 5 – 6. – S 86.
15. Rouveire H. Anatomie des lymphatique de l'homme. – Paris, Masson, 1932. – 489 p.

**ТОЧКА**

**ЗРЕНИЯ**

УДК 339.727.22/.24:338.47 (575.2) (04)

### Состояние и перспективы развития информационно-коммуникационных технологий в Кыргызстане

К.Т. ТЕМИРБАЕВ – управляющий делами Президента Кыргызской Республики

А.А. САГЫМБАЕВ – докт. техн. наук, проф., зав. отделом информатизации и телекоммуникаций Управления делами Президента Кыргызской Республики

The article considers features, role and economical advantage of "Electronic Government". The place of latest information and communication technology in the course of transfer to "Electronic Government" is defined.

**Введение.** Современный этап развития общества отличается, прежде всего, высокими темпами роста экономики, науки и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Это, в свою очередь, выдвигает на первый план проблему поиска новых подходов к организации государственного управления на основе современных информационно-коммуникационных технологий для демократизации управления, обеспечения прозрачности принимаемых государственными органами решений и повышения информированности населения.

Эффективное пользование информационно-коммуникационными ресурсами определяет степень экономического развития страны, являясь, в свою очередь, солидной базой для социального развития общества.

В этой связи государство должно занять ведущую позицию в стимулировании развития информационно-коммуникационных технологий. Внедрение "Электронного правительства" гармонично включается в процесс реализации ожиданий граждан на эффективное управление. Более того, проведенная в рамках административной реформы структурная оптимизация государственного управления заложила благодатную почву для использования сетевых технологий в управлении страной.

Понятие "Электронное правительство" подразумевает собой организацию государственного управления на основе электронных средств обработки, хранения, передачи и распространения информации и предоставление услуг органами всех ветвей власти всем категориям граждан и частному сектору электронными средствами. Это является важным шагом к достижению лучшего взаимодействия между государством, гражданами и частным сектором. Следовательно, информационно-коммуникационные технологии могут использоваться как инструмент повышения потенциала, в данном случае как более легкий доступ к публичной информации, а также прозрачность государственного управления. Высокий уровень прозрачности фактически является основой эффективного использования финансовых и человеческих ресурсов, которые могут быть доступны для страны и ее правительства. Прозрачность дает также возможность отслеживания рабочего процесса в рамках конкретной организации, что стимулирует администрацию к принятию объективных решений и предоставлению качественных услуг.

Вместе с тем информационно-коммуникационные технологии сами по себе не могут гарантировать хорошую прозрачность, они являются только средством автоматизации системы

информационного взаимодействия государственных органов, органов местного самоуправления и общества. Таким образом, информационно-коммуникационные технологии – идеальное средство системы информационного взаимодействия государственных органов с частным сектором и обществом для поддержания передачи, хранения, обработки и распространения информации, а также принятия оптимального управленческого решения. Как известно, эффективная обработка полученной информации и принятие соответствующего управленческого решения – основной инструмент регулирования процесса автоматизации и автоматизированной адаптации системы, а реализацией являются правильные стратегия и тактика на каждом из ее этапов, рациональная организация, координация и взаимодействие всех участников процесса – законодательной, исполнительной и судебной властей всех уровней, частного сектора, общественных, образовательных организаций и граждан.

По нашему мнению, любые решения о внедрении информационно-коммуникационных технологий в системе информационного взаимодействия государственных органов и общества – прогрессивное явление и не имеет отрицательного значения, независимо от их уровня внедрения. Наоборот, внедрение ИКТ дает возможность выявлять узкие места в системе информационного взаимодействия в целом, улучшая тем самым прозрачность принимаемых решений, и направлять развитие системы информационного взаимодействия в нужное русло. Поэтому мы не должны бояться внедрения ИКТ, а воспринимать его как единый фундамент перехода к информационному обществу.

Компоненты “Электронного правительства”. В системе “Электронное правительство” выделяют три основных компонента:

1) ориентированный на граждан “Государство – населению” – ГН: взаимодействие между государственными органами и гражданами. Быстрое получение услуг, простота использования, легкий доступ к государственным услугам;

2) ориентированный на частный сектор “Государство – бизнесу” – ГБ: взаимодействие между государственными органами и частным сектором, позволяющее исключить необходимость использования бумажных документов при взаимодействии между собой и, таким образом, ускорить процесс сбора и обработки необходимой информации;

3) ориентированный на органы государственного управления “Государство – государству” – ГГ: взаимодействие между государственными органами, которое позволяет при помощи ИКТ установить внутренние и внешние связи между государственными органами и осуществить их взаимодействие, что позволит перестроить их деятельность и обеспечить интегрированное, а не разрозненное предоставление услуг.

Ставится задача по освоению каждым служащим в органах государственного управления современных информационных технологий, введению электронного документооборота, развитию Государственной компьютерной сети (ГКС) как основы информационной инфраструктуры, портала государственных служб и соответствующих Интернет-сайтов государственных органов, отраслевых банков данных. Создание “Электронного правительства” позволит реализовать задачу по демократизации управления, обеспечить прозрачность принимаемых государственными органами решений и повысить информированность населения<sup>1</sup>.

**Основные этапы развития “Электронного правительства”.** В настоящее время с учетом сложившейся ситуации для Кыргызской Республики приемлемо четыре этапа развития “электронного правительства”.

I. (Информация – Information) – до конца 2003 г. – было создание государственного интернет-портала, чтобы публиковать свои услуги и информацию общего характера, например, часы работы, списки контактных лиц и номера телефонов. Использование ИКТ в государственных органах ограничено, в основном используется электронная почта.

II. (Одностороннее взаимодействие – Interaction) – до конца 2005 г. – организуется интерактивное взаимодействие правительства с гражданами и частным сектором. Государственные органы начинают предоставлять динамическую информацию с возможностью для поиска по базам данных и службой ответов на послания по электронной почте. Государственные органы начинают внедрять различные интерактивные услуги, позволяющие гражданам заходить на госу-

<sup>1</sup> Аналитический отчет “Оценка готовности по созданию электронного правительства в Кыргызской Республике”, Совет по ИКТ при Президенте Кыргызской Республики и Программа ПРООН “Повышение эффективности национальной системы управления в Кыргызской Республике”. – Бишкек, 2004. – С. 91.

дарственный интернет-портал и заполнять различные формы. На этом этапе решаются проблемы правового статуса электронных документов. Государственные органы начинают активно использовать локальные сети, корпоративные сети и Интернет для получения и обмена информацией.

III. (Двусторонние операции – Transaction) – до конца 2007 г. – государственными органами реализуется обработка транзакций и уже существует возможность предоставления финансовых и юридических услуг. Важную роль играют простые в использовании интерфейсы к информационным системам госорганов, поддержка возможностей самообслуживания граждан, а также распределенные инфраструктуры и обеспечение безопасности работы с ними.

IV. (Преобразование – Transformation) – до 2010 г. – идет активный переход на новые технологии и приложения, поддерживающие возможности использования межведомственной информации и новых видов услуг. Идет внедрение порталов, позволяющих гражданам переходить от одной службы к другой без необходимости снова удостоверять свою личность. Благодаря эффективному взаимодействию государственные базы данных могут стать интерактивными и обмениваться данными друг с другом. На этом этапе радикально меняются процессы, управленческая культура и ответственность внутри госорганов. Эта фаза фактически завершает процесс перехода от традиционного правительства к “электронному”.

**Цели и задачи создания “Электронного правительства”.** Целью создания “Электронного правительства” является:

- осуществление инфраструктурной перестройки аппарата управления и переход от “бумажных” технологий к созданию в органах государственного управления и государственных учреждениях баз данных, внутренних информационных сетей, электронного документооборота и предоставление государственных услуг населению на базе информационных сетей;
- оптимизация эффективности работы госорганов и органов местного самоуправления (МСУ) при помощи использования информационно-коммуникационных технологий.

При этом решаются следующие задачи:

- усовершенствование законодательной и нормативно-правовой базы с целью создания благоприятных условий для развития “Электронного правительства”;

- создание условий для повышения уровня использования информационных технологий в экономике и социальной сфере страны;
- реформа государственного управления;
- установление эффективного партнерства;
- улучшение бизнес-климата страны для привлечения иностранных инвестиций;
- обеспечение информационной безопасности личности, общества, государства и создание эффективной системы свободного и равноправного получения, распространения и использования информации;
- создание рынка информации и знаний как факторов производства;
- совершенствование информационных каналов между правительством, бизнесом и населением;
- сокращение административных расходов.

**Основные черты программы “Электронное правительство”.** К основным чертам “Электронного правительства”, в первую очередь, необходимо отнести следующие:

- открытость и широкий охват;
- ориентация на нужды потребителей (населения, частного сектора);
- интеграция государственных услуг;
- партнерство между государством и частным сектором.

Эффективная реализация “Электронного правительства” приведет к значительным и положительным изменениям в работе органов государственного управления:

- даст возможность гражданам, компаниям, государственным служащим быстро находить и получать информацию и услуги;
- упростит работу государственных служб и снизит расходы за счет интегрирования и ликвидации лишних функциональных систем;
- позволит рационализировать правительственные операции, обеспечивающие высокий уровень обратной связи при взаимодействии с гражданами;
- обеспечит большую открытость и подотчетность правительства гражданам.

**Информационная безопасность.** При планировании построения инфраструктуры “Электронного правительства” необходимо учесть, что информационная безопасность – это важнейшее условие развития электронного управления. Национальная ИКТ-безопасность – это национальная ИКТ-инфраструктура, построенная в соответствии с международными стандартами.



Повсеместное распространение сетей вызывает необходимость создания структур безопасности ИКТ, которые могли бы накладываться на всю информационно-коммуникационную систему. При этом для поставщиков ИКТ безопасные решения означают дифференциацию и новые возможности для бизнеса. Для граждан безопасные инфраструктуры ИКТ создают доверие к электронным средствам и способствуют развитию электронного управления. Для правительства это означает повышение конкурентоспособности страны на мировом рынке.

**Реализация программы “Электронное правительство”.** Программа “Электронное правительство” – это комплексная долгосрочная программа, рассчитанная до 2010 г. В Кыргызской Республике к настоящему времени делается все, чтобы каждый ее гражданин, вне зависимости от места проживания, имел доступ к информации (телефон, радио, телевидение, газеты, журналы, сеть Интернет и т.д.). В данном направлении проработаны вопросы по реализации этой задачи на долгосрочный период, при этом основной из них является предоставление каждому жителю отдаленных и труднодоступных населенных пунктов доступ к информации, кроме того, реализация мероприятий по данной программе предусматривает реализацию антикоррупционного законодательства посредством обеспечения прозрачности деятельности органов государственного управления.

Для оценки состояния реализации мер по внедрению проекта “Электронное правительство” Постоянным Представительством ПРООН в Кыргызстане был проведен мониторинг, на основе которого получены следующие данные [1]:

- 83% органов государственной власти имеют свои веб-сайты;
- 34% госслужащих имеют персональный компьютер. Это свидетельствует о том, что по сравнению с прошлым годом данный показатель вырос почти в три раза;
- 15,7% госслужащих имеют постоянный доступ к сети Интернет. Из них 34% посредством государственной компьютерной сети осуществляют информационный обмен;
- 78% общего количества персональных компьютеров объединены в локальные сети;
- более чем 4,5% служащих государственных организаций являются специалистами по информационным технологиям;
- каждая третья государственная организация использует комплексные информационные

системы управления (33,3%), каждая четвертая – автоматизированное управление кадрами (25,5%), каждая седьмая – автоматизированные системы по управлению финансами (15,7%) и более 60% государственных организаций используют автоматизированные бухгалтерские системы;

- основным средством интерактивного взаимодействия госучреждений друг с другом является электронная почта, при помощи которой 33,3% организаций осуществляют обмен информацией. Совместное интерактивное использование баз данных осуществляется в 15% организаций;
- количество зарегистрированных пользователей Интернет – 150 тыс. человек, что составляет около 3% населения страны;
- общее количество пользователей Интернет – 400 тыс. человек, что составляет 8,0% населения страны;
- количество центров общественного доступа к информации – 47;
- количество основных Интернет-провайдеров – 17;
- количество модемных пулов – более 1500.

Кыргызская Республика по созданию условий к переходу к информационному обществу и степени реализации проекта “Электронное правительство” находится на 2-й стадии, т.е. начали осуществляться операции по одностороннему взаимодействию: организовано интерактивное взаимодействие правительства с гражданами и частным сектором. Государственными органами начаты работы по предоставлению динамичной информации с возможностью для поиска по базам данных и службой ответов на послания по электронной почте, внедряются различные интерактивные услуги, позволяющие гражданам заходить на государственный Интернет-портал и заполнять различные формы. На этом этапе начали решаться проблемы правового статуса электронных документов. Госорганы активно используют локальные сети, корпоративные сети и Интернет для получения и обмена информацией.

Все центральные органы государственного управления имеют в Интернет свои информационные веб-сайты с необходимой информацией: проекты законов и программ в курируемых отраслях, контактная информация и т.д. Проводится работа по расширению сети центров общественного доступа к информации для жителей сельских и труднодоступных населенных пунктов. Основными направлениями их деятельности

являются предоставление доступа к информационным ресурсам, обучение, оказание других интегрированных информационно-телекоммуникационных услуг.

В настоящее время правительственные организации подключены к ГКС, которая функционирует как отдельная сеть только на логическом уровне. Физическая сеть организована через сеть ОАО “Кыргызтелеком” и не предусматривает защиты (криптографии) передаваемой по ней информации. Пропускная способность коммутационной сети ОАО “Кыргызтелеком” с регионами республики недостаточна. В свою очередь, ОАО “Кыргызтелеком” находится на стадии приватизации, в связи с чем возникнет ряд проблем информационной безопасности республики при переходе к частному владению.

Необходимо определиться по какой сети будет организовано “Электронное правительство”: по проектируемой выделенной сети или существующей сети ОАО “Кыргызтелеком” с учетом возможностей государственного бюджета.

Насущным является решение вопроса о правительственной сети связи. Имеющаяся выделенная телефонная сеть (Правительственная АТС) организована только в пределах г. Бишкек. Из-за отсутствия единого проекта “Электронное правительство” и недостаточного финансирования государственные организации действуют независимо от общего плана и концепции развития программы “Электронное правительство” и создают информационные системы в соответствии со своими потребностями, т.е. отсутствует единая интегрированная система.

Используются в основном такие прикладные программы, как обмен данными посредством электронной почты. Большинство систем разрабатываются и эксплуатируются на донорские средства международных организаций.

Разрозненные сети имеют конфигурацию, представляющую автоматизацию отдельных функций организации, без учета возможностей дальнейшего развития, т.е. перехода к “Электронному правительству”. Поэтому “Электронное правительство” рассматривается не только как часть сферы ИКТ, а как инструмент повышения эффективности государственного управления, а также служит средством для искоренения коррупционных и других негативных явлений.

**Реализации приоритетных проектов, определенных планом действий проекта “Электронное правительство”.** Планом действий по

“Электронному правительству” были определены следующие приоритетные проекты.

1. Проект по предоставлению государственных услуг средствами ИКТ – реализован по линии ПРООН. Изучены потребности органов государственного управления, общества и бизнес-сектора по видам услуг с использованием информационно-коммуникационных технологий. На основе данных этого проекта будет спланировано, какие услуги и в каких регионах нужно предоставлять в приоритетном порядке.

2. Создание Единого Государственного Портала ([www.gov.kg](http://www.gov.kg)) с возможностью интеграции Веб-сайтов госорганов – реализован первый этап этого проекта. Аккумулирована необходимая информация о направлениях деятельности и услугах, оказываемых населению органами государственного управления. В настоящее время проводится работа по модернизации Государственного Интернет-портала.

3. Разработка и внедрение стандартов по локализации операционных систем и офис-приложений на государственный (кыргызский) язык – при ресурсной поддержке ПРООН разработан проект стандарта кыргызского языка.

4. Создание сети общественных центров доступа к информации до уровня районов – проводится работа по расширению сети центров общественного доступа к информации для жителей сельских и труднодоступных населенных пунктов. К настоящему времени при поддержке международных организаций и фонда “Информационное будущее” на территории республики действует 47 центров общественного доступа по предоставлению информационных услуг населению.

5. В рамках проектов Всемирного банка GSAC/GTAC реализуется разработка автоматизированной системы управления человеческими ресурсами. Данный проект должен реализовать программу по созданию современной комплексной системы, объединяющей такие сферы, как казначейство, бюджет и независимая ревизорская деятельность. В настоящее время заканчивается работа по составлению технического задания.

6. Государственный регистр населения (ГРН) – единая интегрированная информационная система автоматизированного учета граждан Кыргызской Республики, иностранных граждан, лиц без гражданства, постоянно проживающих и временно находящихся на территории республики, а также граждан Кыргызской Республики, выехавших за рубеж для постоянного проживания.

ния или временно на срок более трех месяцев. Этот проект рассчитан на долгосрочный период и сейчас находится на стадии реализации по линии Национального агентства информационных ресурсов, технологий и связи.

7. Создание типовых решений свободного программного обеспечения для государственных органов – информационные системы по законодательству и ведомственные системы экономического назначения (управление персоналом, расчет и выплата заработной платы, бухгалтерский учет и пр.).

8. Система судебной информации и управления – реализуется в рамках соглашения между Кыргызской Республикой и Всемирным банком о гранте в сумме 350 тыс. долларов США и предназначен для создания Системы правовой информации и управления для судов общей юрисдикции Кыргызской Республики. Уже разработана общая концепция Системы правовой информации и управления, подготовлено к тестовому испытанию программное обеспечение, завершён тендер на поставку компьютерного и сетевого оборудования.

9. Проект по предоставлению таможенной отчетности через средства ИКТ – принята Концепция информационно-технической политики таможенной службы Кыргызской Республики, подготовлено техническое задание на реализацию Единой автоматизированной информационной системы “Бажы”, ведутся переговоры с донорами, за счет собственных ресурсов смонтированы локальные вычислительные сети в центральном аппарате Государственной таможенной инспекции, Бишкекской таможне, железнодорожном терминале “Северная”, таможне “Манас”, созданы сервер электронной почты, динамичный Веб-сайт. Общий объем финансирования составляет около 6 млн. долларов США.

10. Организация постоянно действующих программ обучения новым методам управленческих технологий с применением средств ИКТ – первый этап реализован на базе Академии управления при Президенте Кыргызской Республики при ресурсной поддержке ПРООН – основного партнера Правительства Кыргызской Республики по реализации программы “Электронное правительство”.

**Финансирование проектов по информационно-коммуникационным технологиям из республиканского бюджета.** Впервые в 2002 г. республиканским бюджетом на мероприятия по реализации проектов по ИКТ было предусмотре-

но выделение средств в сумме 5 млн. сомов. Однако реально средств выделено не было.

В 2003 г. Министерством финансов выделены средства в сумме 1363,3 тыс. сомов из предусмотренных к финансированию 5,0 млн. сомов, что не позволило в полном объеме исполнить мероприятия по реализации программы “Электронное правительство”.

Выделенные средства были использованы на закупку компьютерного и офисного оборудования для организации:

- центра общественного доступа к информации в с. Кербен Джалал-Абадской области (363,3 тыс. сомов);
- создание информационной системы Совета безопасности Кыргызской Республики – 1000,0 тыс. сомов.

В 2004 г. республиканским бюджетом было предусмотрено выделить 4,2 млн. сомов, однако реально было выделено всего 1,08 млн. сомов. На эту сумму закуплено компьютерное оборудование для организации 7 центров общественного доступа в областных филиалах государственного предприятия “Кыргызпочтасы”.

В 2005 г. на развитие ИКТ республиканским бюджетом было предусмотрено 4,2 млн. сомов.

Из бюджета страны получено Министерством транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики 999 980 сомов, которые были направлены на развитие центров общественного доступа (ЦОД) и Электронного министерства (ЭМ) в следующем объеме:

- ЦОД – 457 646 сомов на закупку компьютерного и офисного оборудования для ЦОД (оборудование для 4 ЦОД передано Государственному предприятию “Кыргызпочтасы”);
- ЭМ – 542334 сома на закупку компьютерного и офисного оборудования для ЭМ (Министерство транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики).

При содействии Фонда “Сорос-Кыргызстан”, ПРООН, Института экономической политики, Ассоциации операторов связи Кыргызской Республики, Общественного фонда “Гражданская инициатива Интернет-политики” в первом квартале 2005 г. был проведен ряд “круглых столов” по следующим темам:

1. О системе мониторинга и оценке степени реализации Национальной стратегии “Информационно-коммуникационные технологии для развития Кыргызской Республики”.

2. О проекте Закона Кыргызской Республики “Об информации персонального характера”.

3. О национальной модели “Электронное правительство в Кыргызской Республике”.

В целях дальнейшего нормативно-правового обеспечения реализации работ в сфере развития информационно-коммуникационных технологий в первом полугодии 2005 г. проделана следующая работа:

1. Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 22 марта 2005 г. №143 одобрен проект Концепции информационной безопасности Кыргызской Республики и направлен на рассмотрение Совета безопасности Кыргызской Республики.

2. Разработан проект Закона Кыргызской Республики “Об информации персонального характера”. В настоящее время ведутся работы по его обсуждению с заинтересованными сторонами.

3. Разработан проект «Положения о мониторинге и оценке степени реализации национальной стратегии “Информационно-коммуникационные технологии для развития Кыргызской Республики”». В настоящее время ведутся работы по его обсуждению с заинтересованными сторонами для утверждения постановлением Правительства Кыргызской Республики.

4. Разработан проект “Основные требования по созданию и поддержке веб-сайтов государственных структур Кыргызской Республики”. Данный проект будет представлен для широкого обсуждения и с учетом полученных замечаний и предложений по его доработке будет внесен Правительству Кыргызской Республики на утверждение.

5. Приказом Министерства транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики от 8 июля 2005 г. №172 образована межведомственная рабочая группа по рассмотрению проекта соглашения между Министерством транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики и Корейской корпорацией “Глобал код” о создании “Электронного правительства” в Кыргызской Республике.

Перед Рабочей группой поставлена задача выработать конкретные предложения по реализации инвестиционного проекта по “Электронному правительству”, предложенного корейской корпорацией.

Наряду с определенными успехами, достигнутыми за последнее время, существует и ряд первоочередных задач в сфере реформы государственного управления отраслью связи и инфор-

матизации, без решения которых трудно представить возможности дальнейшего развития отрасли связи и информационных технологий. Это, в первую очередь, касается достижения следующих основных целей:

- модернизация и развитие сети телекоммуникаций;
- развитие информационной инфраструктуры Кыргызстана;
- совершенствование нормативно-правового обеспечения развития отрасли;
- совершенствование системы управления сферой информационно-коммуникационных технологий;
- привлечение инвестиций в отрасль.

Для достижения поставленных целей необходимо в кратчайшие сроки на законодательном и правительственном уровнях:

- предусмотреть в республиканском бюджете Кыргызской Республики отдельную статью затрат “Информационно-коммуникационные технологии” и при разработке проектов Законов Кыргызской Республики о республиканском бюджете на 2006–2010 гг. направлять на целевое финансирование проектов по данной статье не менее половины прироста ежегодных налоговых и иных сборов, поступающих от юридических лиц, занимающихся деятельностью в сфере информационно-коммуникационных технологий;

- освободить предприятия, занимающиеся реализацией планов действий по программе “Электронное правительство”, от всех налоговых и таможенных платежей, кроме отчислений в Социальный фонд и подоходного налога;

- принять меры по своевременному и полному финансированию проектов по “Электронному правительству” в 2005–2010 гг.;

- разработать и утвердить проект Государственной программы развития разработки и экспорта информационных технологий, предусмотрев в ней комплекс мероприятий по подготовке и переподготовке специалистов в области информационных технологий;

- обеспечить социально уязвимые слои населения жизненно необходимым набором телекоммуникационных услуг;

- внедрить эффективное управление радиочастотным спектром;

- установить экономически обоснованные тарифы на межсетевые соединения;

- создать специальную комиссию по реализации проекта “Электронное правительство” под председательством курирующего вице-

премьер-министра, куда вошли бы руководители заинтересованных министерств и ведомств, где роль координатора отводится Министерству транспорта и коммуникаций;

➤ реализовать, с определением источника устойчивого финансирования, Комплексный

план мероприятий по проведению ежегодного системного мониторинга и оценки исполнения планов действий по реализации приоритетов Национальной стратегии "Информационно-коммуникационные технологии для развития Кыргызской Республики".

УДК 004.056 + 343.533 (575.2) (04)

### Проблемы информационной безопасности информационно-телекоммуникационных систем: уголовно-правовые и другие пути их решения

А.З. БЕКБОЕВ – соискатель

This article evolves the problems of information security in information and telecommunication systems, criminal, legal and other methods of its solution. The article proposes measures for consolidation of the efforts of entire scientific and industrial, and practical potential of the country for the protection of information in the telecommunication systems. Thus, the content of article partly reveals separate issues of my dissertation work.

Значение информации, оперативного доступа к ней в рамках политической борьбы или экономической конкуренции во все времена было актуальным, было ли это во внутренней жизни государств или на международной арене. Применительно к XXI в., который характеризуется переходом человечества в развитии от стадии "индустриального" общества к обществу "информационному", можно уверенно сказать, перефразируя известного классика: Информация решает все!<sup>1</sup>

Формируемая сегодня в Кыргызстане информационная сфера является базой и неотъемлемой частью существующих сфер деятельности современного общества, уровень развития которых определяется уровнем развития информаци-

онной структуры и информационных ресурсов страны. Национальный информационный ресурс – это один из главных источников социально-экономического развития, военной мощи государства и его национальной безопасности. В связи с этим важное место в системе обеспечения национальной безопасности страны должно отводиться вопросам обеспечения информационной безопасности личности, общества и государства.

Что такое информация? Информация – это сведения о лицах, предметах, объектах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления<sup>2</sup>.

Под информационной безопасностью понимается состояние защищенности интересов личности, общества и государства в информационной сфере, связанных с поиском, получением, передачей, распространением, производством, обработкой, хранением и использованием ин-

<sup>2</sup> См.: Закон КР от 8 октября 1999 г. № 107 "Об информатизации", ст. 1.

<sup>1</sup> См.: Шерстюк В.П. Научные и методологические проблемы информационной безопасности // Сб. статей, изд. 2-е, стереотипное // Круткин А.В. Война или мир: международные аспекты информационной безопасности. – М.: Институт проблем информационной безопасности, Изд-во МЦНМО, 2005. – С. 85

формации<sup>1</sup>. Обеспечение информационной безопасности предполагает создание такой системы защиты информации, которая гарантировала бы признание и защиту основных прав и свобод граждан, формирование и развитие правового государства, политической, экономической, социальной стабильности общества, сохранение национальных ценностей и традиций<sup>2</sup>.

С ростом телекоммуникационных технологий многократно возрастают возможности по сбору, обработке, хранению, поиску, отображению и передаче информации. Параллельно и столь же интенсивно разрабатываются способы и средства уничтожения, искажения, несанкционированного доступа к информации, ее блокирования, а также нарушения функционирования информационно-телекоммуникационных систем (ИТКС), которые относят к наиболее уязвимым элементам инфраструктуры.

В связи с этим многократно повышается роль и значение информационной безопасности информационных систем государственного и ведомственного управления. Актуальность проблемы обеспечения безопасности систем подтверждают многочисленные примеры. В частности, растет число преступлений с использованием компьютерных технологий, "взломщики" проникают в атакуемую систему через локальную и глобальную сеть Интернет. Только в 2001 г. по сравнению с 2000 г. в США ущерб от преступлений в сети Интернет увеличился в два раза и составил более 10 млрд. долл.<sup>3</sup>

Следует подчеркнуть, что сети международного информационного обмена существенно расширяют возможности использования информационного оружия, которое по своей результативности сопоставимо с оружием массового поражения. Спектр действия такого оружия простирается от нанесения вреда психическому здоровью людей, негативного воздействия на индивидуальное и общественное сознание до перехвата и уничтожения важной информации. Под информационным

<sup>1</sup> См.: Постановление правительства КР от 22 марта 2005 г. № 143 "О Концепции информационной безопасности Кыргызской Республики", ст. 1.

<sup>2</sup> См.: Грушио А.А., Тимошина Е.Е. Языки в скрытых каналах // Матер. XXX юбил. междунар. конф. и I междунар. конф. молодых учен. "Информационные технологии в науке, образовании телекоммуникации в бизнесе" (майская сессия 19–28). Ялта-Гурзуф.

<sup>3</sup> Angstroem.t-k.ru Добровольное общество "Ангстрем" – изучение проблемы информационной безопасности, аналитические исследования. 02.01.2006.

оружием будем понимать совокупность средств и методов, позволяющих похищать, искажать или уничтожать информацию, ограничивать или прекращать доступ к ней законных пользователей, нарушать работу или выводить из строя телекоммуникационные сети и компьютерные системы, используемые в обеспечении жизнедеятельности общества и государства. К примеру, программные вирусы и программные закладки способны полностью или частично вывести из строя базирующиеся на вычислительной технике средства связи, системы государственного и ведомственного управления. К информационному оружию относят "логические бомбы", которые вносятся в компьютерные сети потенциального противника и активизируются специальными командами, подаваемыми в необходимый момент времени, а также различные технические и программные средства для преодоления защиты систем, дистанционного нарушения их работоспособности, извлечения данных из информационных массивов и манипулирование потоками информации.

Программное воздействие на ИТКС и информационные ресурсы осуществляется путем внедрения элементов информационного оружия (программных вирусов, "программных червей", "Троянских коней", программных закладок, логических бомб) в системы управления с целью разрушения (уничтожения), искажения, съема (перехвата) информации в процессе ее сбора, обработки, хранения, передачи и распространения.

Защита от программного воздействия осуществляется:

- применением безопасных информационных технологий;
- сертификацией технических и программных средств иностранного производства и проведением специальных проверок на наличие в них закладок;
- разработкой и внедрением отечественного программного и технического обеспечения для АСУ;
- исключением несанкционированного доступа к информации, циркулирующей в технических системах;
- применением программных методов (средств) защиты информации.

С появлением новых задач совершенствуются требования к защите информации в системах, которые предусматривают:

- защиту информации при передаче ее по каналам связи, хранении и обработке (конфиденциальность информации);

- обеспечение целостности и подлинности передаваемой, хранимой и обрабатываемой информации (имитозащиту);
- аутентификацию сторон, устанавливающих связь (подтверждение подлинности отправителя или получателя информации);
- контроль доступа к ресурсам сети, оборудованию и данным абонентов;
- криптоживучесть при компрометации части ключевой системы;
- возможность доказательства неправомерности действий пользователей и обслуживающего персонала в сети;
- обеспечение взаимодействия между локальными различными информационными системами при одновременном исключении возможности "сквозного" проникновения к наиболее важным подсистемам, в которых циркулирует подлежащая защите информация.

По прогнозам отечественных и зарубежных социологов, основным видом компьютерных преступлений станет область финансовой и банковской деятельности, уже к 2005 г. эти преступные деяния перешли в "цивильную сферу". В настоящее время ущерб, наносимый только одним компьютерным преступлением, в среднем составляет 340 тыс. долл., одно "цивильное преступление" – около 16 тыс. долл., "традиционное преступление" против банковских структур – ограбление – 9 тыс. долл. Из приведенных данных видно, что максимально наносимый ущерб ожидается со стороны компьютерных преступлений.

В настоящее время стали появляться преступные формирования "взломщиков" компьютерных средств защиты, которые по заданиям криминальных структур за определенную плату проводят значительные хищения в различных финансовых органах. Стремительное развитие компьютерных технологий и международных компьютерных сетей, как неотъемлемой части международной финансовой и банковской деятельности, создало предпосылки, в немалой степени облегчающие совершение преступных экономических деяний внутри страны и на международном уровне. Система учета экономического ущерба от компьютерных преступлений в Кыргызской Республике еще не налажена, однако, по ряду конкретных данных можно оценить его масштабы и угрозы экономической безопасности обществу.

Организационно-административные и программно-технические решения в области борьбы с компьютерной преступностью и обеспечения информационной безопасности пока являются недостаточными и не отвечают требованиям высокой технологичности, слабо учитывают специфику этой сферы деятельности. Внедряемые аппаратные и программные средства зачастую не способны к качественному системному взаимодействию с информационными системами зарубежных государств.

Несмотря на то что статьи 289, 290 и 291 главы 28 (Преступления в сфере компьютерной информации) Уголовного кодекса Кыргызской Республики охраняют компьютерную информацию от неправомерного доступа, несанкционированного уничтожения и блокирования, угроза преступности в этой сфере должна интересовать правоохранительные органы страны.

Возможно, созрела необходимость пересмотреть указанные статьи или дополнить Уголовный кодекс новыми. Следует отметить, что уголовно-правовая защита компьютерной информации в кыргызском уголовном законодательстве введена впервые с 1 октября 1997 г.

Национальные, региональные и глобальные информационные инфраструктуры приобретают все большее значение в жизни государств, и образованное нами киберпространство становится ареной все более опасного информационного терроризма и информационного международного противоборства.

Таким образом, упомянутые выше проблемы требуют комплексного научного обеспечения:

- комплексного – внутри страны, в рамках СНГ, на международном уровне;
- правового и общенаучного – прежде всего в области уголовного законодательства, информационного права, информатики;
- технического.

Безусловно, решение такого комплекса задач требует консолидации усилий всего научно-производственного и практического потенциала страны<sup>1</sup>. Главной целью государственной политики в области выявления и пресечения компьютерных преступлений должно стать создание комплексной, эффективной системы борьбы.

<sup>1</sup> Шерстюк В.П. Проблемы обеспечения информационной безопасности в современном мире // Математика безопасности информационных технологий: Мат-лы конф. МГУ 28–29 октября 2004 г. – С. 40.

УДК 33:336.217 (575.2) (04)

### Состояние рынка оценки и пути его совершенствования

Р.Н. МИХАЙЛОВ – аспирант Академии управления при Президенте Кыргызской Республики

Evaluations of property (property cost) and professional evaluation activities have firmly entered in lexicon and life of the Kyrgyz people recently. In the market conditions effective supervision over any company is impossible without essential evaluation of businesses. Estimation of the enterprise cost is a universal indicator of efficiency of any administrative/management strategy. The real evaluation is objective necessity for buying and selling of property, evaluation of intellectual property, the re-evaluation of fixed assets, for the implementation of amortization/depreciation politics and other market activities. We should state that problems/questions in this sphere are far from solution.

Современный рынок оценки развивается в условиях трансформационной экономики, которая характеризуется высокой нестабильностью, инфляцией и неопределенностью. После революции 2005 г. к этим негативным факторам добавилась угроза высоких рисков и общественного недовольства – никто не уверен в завтрашнем дне. Именно это снижает инвестиционный климат республики со стороны иностранных инвесторов. Поэтому в настоящее время на первый план выходит проблема недостаточного раскрытия информации. Дело в том, что одним из основных источников информации, необходимой для проведения высокообоснованной оценки бизнеса, служит фондовый рынок, который в нашей стране развивается, к сожалению, довольно медленными темпами. Развитие оценки недвижимости сдерживает неразвитость рынка ипотечного кредитования, который, по сути, является одним из основных индикаторов спроса и цены на недвижимость. Сегодня большая часть недвижимости приобретается за счет собственных средств покупателя, а не заемного финансирования, как на Западе. Это, пожалуй, основные особенности, составляющие специфику современного кыргызского рынка оценки.

Более того, одной из актуальных проблем современного рынка оценки на всем постсоветском пространстве является отсутствие базы данных оценки объектов, т.е. формирование системы информационного обеспечения оценочной деятельности. Согласно высказыванию президента Российской коллегии оценщиков, качество информации, ее полнота – это ключевые факторы, влияющие на достоверность оценки<sup>1</sup>. С помощью профессионально информационного обеспечения рынка оценочных услуг можно наиболее эффективно сформировать и реализовать экономически обоснованную дивидендную политику в акционерных обществах; рассчитать и определить объективную плату за пользование различными ресурсами, например, недрами, а также создать концепции управления, ориентированные на увеличение стоимости объектов управления. К сожалению, есть объективные трудности: кыргызский рынок недостаточно открыт, участники сделок часто скрывают цены.

В развитых странах информированность – один из ориентиров определения стоимости, а

<sup>1</sup> Оценка. Переоценка ценностей // Новые системы финансового учета. – 2005. – № 4–5.

также проведения анализа и определения тенденций развития рынка недвижимости. Отсутствие таких данных затрудняет работу иностранных инвесторов.

Обеспечение оценочной деятельности достоверной информацией так же, как и стандартизация, совершенствование методологии или сертификация оценочной деятельности необходимо рассматривать как систему взаимоотношений: оценщик – потребитель оценочных услуг – информационные агентства (носители информации). Поэтому заинтересованным лицом в обеспечении достоверности предоставляемой информации в первую очередь является потребитель оценочных услуг.

В решении данного вопроса, который требует значительных ресурсов, как финансовых и кадровых, так и технических, заинтересовано не только государство, в лице государственных органов, но и оценочные организации и профессиональные объединения, причем проявляя инициативу.

При реализации мер по повышению достоверности информационного обеспечения оценочной деятельности целесообразно исходить из необходимости поэтапной либерализации рынка оценочных услуг при определении четких функций правительства Кыргызской Республики, как регулятора оценочной деятельности, в том числе в усилении его роли при формировании цивилизованного информационного рынка, касающегося в первую очередь повышения достоверности информации и обеспечения равного доступа оценочных фирм к банкам данных, которыми располагают госслужбы, ведомства, другие государственные, региональные структуры.

Отсутствие достоверной информации о реальном рынке оценочных услуг (при его наличии) свидетельствует о том, что объемы оценочной деятельности не столь велики, чтобы их выделять. Например, оценочные организации в форме малых предприятий представляют статистические данные по суммам выручки за год, по установленной форме<sup>1</sup> в статистические органы для дальнейшей группировки данных. При итоговой группировке статистическими органами данных объемов выполненных работ и оказанных услуг данные по оценке имущества включаются в сферу аудиторских услуг и бухгалтерского учета, либо относятся к сфере услуг, связанных с имуществом (аренда, купля-продажа и т.п.).

<sup>1</sup> Закон КР "О государственной статистике", ст. 11.

Указанный алгоритм группировки данных, на наш взгляд, можно разделить на документальный и экономический.

Первый представлен формой статистической отчетности, при разработке которой оценочная деятельность, вероятно, не учитывалась. Вторым аспектом возможен, поскольку объемы оценочной деятельности не столь велики, чтобы их выделять.

Для развивающегося рынка оценочных услуг это может быть еще одной проблемой, требующей кардинального решения, так как при отсутствии каких-либо данных невозможно будет провести комплексного анализа и сделать соответствующих выводов.

Другой вопрос развития оценочной деятельности – потребность данных услуг. Анализ работы национальных оценочных организаций показал следующее. В 1998 г. впервые в южном регионе с целью формирования и развития рынка оценочных услуг была создана неформальная инициативная группа ОсОО «Юридическо-оценочная фирма "Капитал Групп"» и ОсОО "Экспертиза собственности". В 1998 г. оценщиков было 5–8 человек. В тот же год оценщики указанных выше фирм стали членами ОсОО "ОКО". В настоящее время в г.Ош и в трех областях юга республики 50 оценщиков, прослушавших курсы по оценочной деятельности, из них практикующих оценщиков было 18 человек, т.е. работающих в качестве оценщиков имущества (движимого и недвижимого)<sup>2</sup>.

В южном регионе республики заниматься только оценочной деятельностью экономически невыгодно, поскольку рынок оценочных услуг оказался небольшим. Поэтому организации, оказывающие оценочные услуги, вынуждены параллельно, а иногда и в большей степени заниматься другими видами деятельности – оказывать консультационные услуги юридического и бухгалтерского характера, выступать посредником в рыночных операциях и т.п. Несмотря на незначительную потребность в оценочной деятельности в южном регионе, рынок оценочных услуг необходимо развивать.

В Чуйской области (г. Бишкек) рынок оценки имущества хотя и развивается, но незначительно. Следует заметить, что в республике отсутствует аналитическая база оценочных услуг, вероятно, из-за отсутствия спроса или желания и направленной инициативы оценочных организаций.

<sup>2</sup> Материалы предоставлены Агентством оценки "Оценка капитал". г. Ош.

Одним из важных вопросов в развитии и совершенствовании оценочной деятельности является ее регулирование. Следует отметить, что регулирование осуществляется определенными органами и объединениями не только на основе полномочий, но и функций. Полномочия подразумевают то, что можно выполнять, а функции – то, что нужно для эффективного регулирования.

Согласно пунктам 2 и 3 Положения о Совете по оценке стоимости имущества при Фонде государственного имущества Кыргызской Республики, утвержденного постановлением Правительства Кыргызской Республики от 17 марта 1997 г. № 147 имел следующие функции и полномочия данного:

- выпуск информационных бюллетеней, издание справочно-информационных и учебно-методических материалов, подготовка информации и организация выпуска профессиональных изданий об оценщиках, оценочных организациях и оценочной деятельности с целью популяризации потребления услуг оценщиков;
- организация методологической работы по разработке стандартов, форм и методов этических норм деятельности оценщиков;
- осуществление контроля за соблюдением оценщиками установленных профессиональных стандартов;
- ведение Единого государственного реестра независимых оценщиков и оценочных организаций.

Однако согласно постановлению Правительства Кыргызской Республики от 17 августа 2003 г. № 537 функции и полномочия Совета по развитию оценочной деятельности при Государственном комитете Кыргызской Республики по управлению государственным имуществом относительно информационного обеспечения и соответственно информационного контроля отменены. Данный Совет является лишь межведомственным координационным и совещательным органом и образован в целях координации работы по нормативно-методическому обеспечению оценочной деятельности и подготовки предложений по проведению государственной политики в области регулирования оценочной деятельности<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Положение о Совете по развитию оценочной деятельности при Государственном комитете Кыргызской Республики по управлению государственным имуществом, утвержденное постановлением Правительства КР от 21 августа 2003 г. № 537.

Таким образом, информационно-техническое регулирование оценочной деятельности постепенно перешло от государственных структур самим оценщикам, оценочным организациям и их объединениям. Разработка и совершенствование методологической базы оценочной деятельности возложена на оценщиков, хотя до сих пор не принят закон "Об оценочной деятельности в Кыргызской Республике".

Несовершенство законодательной базы, отсутствие полноценного информационного обеспечения порождают и провоцируют возникновение новых учреждений, влияние которых на профессиональные виды деятельности может привести к перерождению их в "псевдоинституты". Формально эти институты присутствуют, сохраняется внешняя атрибутика, а содержательно они не только не способствуют повышению общей эффективности экономики, но и наоборот, усиливают влияние негативных тенденций, легализуя и закрепляя эти негативные тенденции посредством использования профессиональных навыков и формальных (внешних) форм представления результатов своих работ.

По мнению вице-президента РОО, президента МАОК Е.И. Нейман, помимо нравственных (этических) проблем возможная "мутация" институтов имеет и свои экономические последствия для развития рынка профессиональных услуг<sup>2</sup>. Основной задачей такого "псевдоинститута" является соблюдение формальных (внешних) признаков, а содержательное наполнение оказываемой профессиональной услуги является вторичным, не представляющим существенного интереса. Кроме того, получаемые услуги (если они оказываются профессионалом) могут оказаться вредными и даже опасными для конкретного заказчика, поскольку могут привести к нарушению сложившейся ситуации, при которой экономически выгодные для конкретного индивидуума условия могут оказаться крайне невыгодными и вредными для экономики.

Таким образом, начинается процесс селекции (отбора) таких агентов, которые соглашаются обслуживать и выполнять профессиональные обязанности с соблюдением именно формальной, а не содержательной составляющей. В обществе, в целом, и у потенциальных потребителей услуг, в частности, вырабатывается устойчивое мнение

<sup>2</sup> Система стандартов как основа саморегулирования оценочной деятельности и развития института оценки стоимости имущества в Российской Федерации // Оценщик. – 2005. – С. 28.

об отсутствии существенных затрат на проведение этих работ. Основным критерием при выборе агента (подрядчика) становится стоимость его услуг и наличие у него определенных “административных” рычагов.

Установление государством общепризнанных тарифов (антидемпинговое регулирование) позволит определить нижнюю границу затрат в человеко-часах, обеспечивающих качественное оказание оценочных услуг силами профессионально подготовленных оценщиков. Например, в Российской Федерации рекомендуемые минимальные тарифы специалиста-оценщика составляет 750 рублей<sup>1</sup>.

В Кыргызской Республике этот тариф пока не рассматривается, существуют два рынка услуг: профессиональный, на котором в основном работают иностранные специалисты, и “псевдорынок”, на котором остаются только “псевдоагенты”, в задачи которых входит имитация

<sup>1</sup> Рекомендуемые национальным советом минимальные тарифы на проведение оценочных работ в Российской Федерации. Утверждены Национальным советом по оценочной деятельности в РФ. Протокол № 15 от 20 апреля 2005 г.

УДК 18.5.6 (575.2) (04)

### Экономико-экологические последствия хвостохранилищ и горных отвалов урановых руд в хозяйственном комплексе Кыргызской Республики

О.Т. ТУРМАНБЕТОВ – канд. эк. наук, доц.

М.Ш. РЫСАЛИЕВА – канд. эк. наук, доц.

The article considers the problem of economical-ecological consequences of tailing dumps and mountain burrows of uranium ores in household complex of the Kyrgyz Republic.

Значимость проблемы взаимодействия человека с окружающей средой трудно переоценить. Неуклонный рост населения требует увеличения зон отдыха и туризма, как в глобальном, так и в региональном масштабах. Однако экологическая

профессиональной деятельности. Соответственно и оплата этой имитации становится несоизмеримой с оплатой услуг иностранных специалистов. Объемы такого “псевдорынка” становятся несоизмеримы с объемами рынка профессиональных услуг. Это может привести к полной ликвидации этого профессионального вида деятельности, осуществляемого силами отечественных специалистов.

#### Литература

1. Григорьев В.В., Островский И.М. Оценка предприятий. Имущественный подход. – М.: Дело, 1998.
2. Грязнова А.Г., Федотова М.А., Эскандаров М.А., Тазихина Т.В., Иванова Е.Н., Щербакова О.Н. Оценка стоимости предприятия (бизнеса). – М.: ИНТЕРРЕКЛАМА, 2003.
3. Микерин Г.И., Гребенников В.Г., Нейман Е.И. Методологические основы оценки стоимости имущества. – М.: Интерреклама, 2003.
4. Экономика недвижимости / Под общ. ред. В.И. Ресина. – М.: Дело, 2000.
5. Оценка недвижимости / Под ред. В.А. Шварц. – М.: Юнити, 2004.

обстановка продолжает ухудшаться в связи с освоением все новых территорий и ресурсов, развитием промышленности, сельского хозяйства, строительства, туризма и рекреации. С целью улучшения социально-экономических условий,

предотвращения истощения природных ресурсов, реабилитации и рекультивации хвостохранилищ и горных отвалов и обеспечения дальнейшего развития хозяйственного комплекса необходимо установление гармоничного взаимодействия общества и среды.

В соответствии с действующим в республике законодательством добыча и разработка полезных ископаемых и практическое осуществление научно-технической и инновационной политики в области защиты, реабилитации и рекультивации, регулирования использования природных ресурсов возлагаются на соответствующие отраслевые министерства и ведомства, решающие поставленные задачи силами подведомственных организаций с привлечением иностранных инвестиций.

Для современной экологической ситуации в Кыргызской Республике характерны чрезвычайно высокий уровень воздействия хвостохранилищ и горных отвалов на окружающую среду при различных видах пользования недрами, в первую очередь, техногенного давления при добыче полезных редкоземельных ископаемых.

Горные предприятия страны ежегодно выбрасывают в атмосферу около 194,0 тыс. т вредных веществ (по статистическим источникам), в поверхностные водоемы – около 301 тыс. м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод и на земную поверхность – порядка 20 млн. м<sup>3</sup> вскрышных пород и отходов обогащения.

Значительный экономический ущерб хозяйственному комплексу приносит загрязнение окружающей среды при добыче и переработке руд редких цветных и благородных металлов, а также оставшиеся хвостохранилища и горные отвалы предприятий цветной металлургии [1–5].

Современное состояние экономики республики не позволяет вкладывать необходимые финансовые средства для изоляции перезахоронения, проведения аварийно-восстановительных и других работ. Однако перенос только одного уранового хвостохранилища, по экспертным оценкам, составляет несколько миллионов долларов США. В республике насчитывается 35 хвостохранилищ и 25 горных отвалов, причем состояние многих из них вызывает серьезную экономико-экологическую тревогу, например 18 промышленных объектов отнесены к разряду химически опасных, гамма-фон на поверхности хвостохранилищ составляет более 150–2500 мкР/час. Имеются и другие серьезные угрозы экологической безопасности. Такое положение обусловлено сово-

купным влиянием ряда факторов, которые приведены ниже.

**Джалалабадская область.** Урановые загрязнения Майлусу обрабатывались с 1946 по 1967 гг. В настоящее время на территории бывшего предприятия находятся 23 хвостохранилища и 13 горных отвалов. Общий объем отходов уранового производства составляет около 2 млн. м<sup>3</sup>.

Вся территория Джалалабадской области, в том числе Майлусу, относится к рискованным высокосейсмичным зонам (до 8–9 баллов). Для данного района характерны неудачный выбор мест складирования и хранения отходов (близкое размещение хвостохранилищ и отвалов к заводам, шахтам и жилым застройкам, менее 200 м, т.е. нарушение санитарно-защитной зоны), природно-климатические условия и интенсивные техногенные воздействия на геологическую среду (нарушение природного ландшафта горными работами), частые оползни и сели, низкая устойчивость и недостаточная гидро- и газонезащита хвостохранилищ, способствовали возникновению ряда геоэкологических проблем этого района.

Резкая активизация оползневых процессов на территории начиная с 1993 г, осложнила экологическую ситуацию. Такие крупные оползни, как “Тектоник”, “Кой-Таш”, “ТЭЦ” с объемом подвижного грунта более 2–3 млн. м<sup>3</sup> в процессе своего движения потенциально способны разрушить любые хвостохранилища. Для обеспечения экологической безопасности в районах бедствия экспертами и специалистами научно-исследовательских организаций была разработана “Программа действий по решению экологических проблем на хвостохранилищах, расположенных в районе Майлусу”, на которую предусмотрено 1 млн. долл. США. На эти средства работниками МЭиЧС были проведены в течение 2003–2004 гг. радиометрические исследования всех хвостохранилищ и составлены карты радиационного излучения на поверхности. При исследовании средней гамма-фон излучения на поверхности одного хвостохранилища составил 30–60 мкР/час, а в аномальных участках – 1500 мкР/час при допустимых 45–65 мкР/час<sup>1</sup>. Ограниченность финансовых средств не позволяла полностью провести работы по ремонту и обслуживанию хвостохранилищ, отводу поверхностных вод от хвостохра-

<sup>1</sup> Информационно-справочный материал по хвостохранилищам и горным отвалам КР, о принимаемых конкретных мерах по их реабилитации с привлечением иностранных инвестиций. – Бишкек, 2004. – С. 5.

нилищ, очистке нагорных канав и т.п. Общая стоимость проделанных работ по санированию хвостохранилищ с учетом оползней, по оценкам некоторых экспертов, составит не менее 15–17 млн. долл. США. При этом более 60% стоимости уходит по статье “Затраты на перемещение хвостов”.

В целях обеспечения экологической безопасности для рекультивации и реабилитации хвостохранилищ и отвалов горных пород Правительство КР, Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций по линии предоставленных в отчете “Распределение по категориям ранжирования уровня существующего риска и план действий с урановыми хвостохранилищами КР” просит Всемирный банк инвестиции до 17 млн. долларов США. Кроме того в последующем потребуется непрерывный радиологический и экологический мониторинг (сумма затрат в год – 50 тыс. долл. США), обслуживание капитальных сооружений и их текущий ремонт (не менее 100 тыс. долл. США). В рамках программы ТАСИС с 2001 по 2003 гг. проводилась реализация проекта “Рекультивация урановых хвостохранилищ в местах добычи и переработки в районе г. Майлусу, Кыргызстан”, в том числе работы по оценке устойчивости хвостохранилищ на сумму 500 тыс. евро. Над проектом работал Бельгийский консорциум SCK-CEN/BELGATOM. Выполнены комплексные исследования по радио-экологическому мониторингу на всех хвостохранилищах, расположенных в г. Майлусу.

По результатам переговоров и разработанных конкретных проектных предложений Всемирным Банком принято решение о выделении в 2004 г. средств финансирования проекта на грантовой основе.

Министерством экологии и чрезвычайных ситуаций проводятся организационные работы, с марта 2005 г. проводится отбор консультационной фирмы, которая будет готовить проектно-сметную документацию по реабилитации хвостохранилищ и горных отвалов г. Майлусу. Далее проводится подготовка тендерных документов и проведение тендера среди местных строительных фирм на строительные работы по реабилитации хвостохранилищ и горных отвалов.

**Баткенская область.** За время 40-летней эксплуатации Канского предприятия, которое разрабатывало свинцово-цинковые руды, было оставлено более 2,5 млн м<sup>3</sup> песков, содержащих соли тяжелых металлов. В настоящее время ветровая эрозия и смыв материала хвостов поверх-

ностными водами, загрязнение солями тяжелых металлов отмечены не только на территории Кыргызской Республики, но и соседних республик. Хвостохранилища не законсервированы, местные жители используют материалы для строительства и хозяйственных целей. Все это представляет огромный экономико-экологический ущерб для хозяйственного комплекса и для здоровья людей и окружающей среды. Для предотвращения экологической катастрофы и проведения рекультивационных работ необходимы инвестиции около 2,0 млн. долл. США. В настоящее время ведутся работы с международными организациями по привлечению грантовой помощи для реабилитации хвостохранилищ в районе Кан (Советский).

**Нарынская область.** После закрытия уранового производства в этом регионе было оставлено четыре хвостохранилища и еще четыре горных отвала с радиоактивными материалами, общим объемом 1,15 млн. м<sup>3</sup>. В настоящее время происходит разрушение защитных сооружений на отдельных участках поверхности.

Самыми опасными являются хвостохранилища “Туяк-суу” и “Талды-Булак”, общим объемом намывных хвостов 450 тыс. м<sup>3</sup> на площади 3,2 га. Хвостохранилище “Туяк-суу” расположено в зоне, подверженной селевым сходам, в русле одноименной реки. Для пропуска реки построен железобетонный обводной канал. В настоящее время часть его разрушена местными фермерами для полива, что вызвало образование локальных замкнутых повреждений, не обеспечивающих сток поверхностных вод.

При возможном нарушении системы отвода воды и разрушения хвостохранилища произойдет вынос хвостового материала в р. Кокомерен и р. Нарын, далее в Токтогульское водохранилище и в соседнее государство. Гамма-излучение на поверхности хвостохранилищ составляло 30–60 мкР/час, локально на хвостохранилище “Как” – до 500 мкР/час, а на хвостохранилище “Дальнее” – до 1200 мкР/час при допустимых 45–60 мкР/час.

Для обеспечения радиационной экологической безопасности хвостохранилищ необходимо провести профилактические работы по организации водоотвода; высадить до 305912 саженцев; изъять из хозяйственного пользования деградированные земли с целью их восстановления; провести рекультивацию нарушенных земель и т.д. Общая площадь загрязнения составляет более 61 тыс. м. Максимальная экспозиционная

доза излучения достигает 30–100 мкР/час, на отдельных участках – 100–500 мкР/час. Необходимо здесь провести реабилитацию и рекультивацию рудных и горных отвалов, что связано с вложением инвестиций, которые составляют около 3 млн. 600 тыс. долл. США.

В рамках межправительственного соглашения совместная кыргызско-российская комиссия по торгово-экономическому, научно-техническому и инновационному сотрудничеству рассматривает вопросы об оказании инвестиционной помощи в реабилитации хвостохранилищ пгт. Минкуш. В настоящее время на местах ведутся работы по определению очередности проведения рекультивационных и реабилитационных работ.

**Иссык-Кульская область.** Наибольшую обеспокоенность вызывает хвостохранилище и горный отвал “Каджисай”, расположенные в 1,5 км от оз. Иссык-Куль. В хвостохранилище накоплено промышленных отходов около 150 тыс. м<sup>3</sup>. В настоящее время поверхностными водами размываются прилегающие к хвостохранилищу склоны рельефа, основание золотоотвала, защитное покрытие поверхности хвостохранилища и отвалы горных пород. Системы отвода поверхностных вод хвостохранилищ и ограждения частично разрушены, сеть мониторинга подземных вод отсутствует.

По результатам радиометрической съемки, выполненной в 2000–2003 гг., естественный гамма-фон на поверхности хвостохранилищ составляет в среднем 30–60 мкР/час. Выделено несколько аномальных участков активностью до 1500 мкР/час.

В связи с изложенным выше здесь необходимо проводить работы по обеспечению радиационной безопасности и рекультивации территории хвостохранилищ и горных отвалов. По результатам технико-экономического обоснования центра “Демонстрация урановых хвостохранилищ в пгт. Каджи-Сай” и ВНИПИ Промтехнологии Минавтома РФ разработаны проектно-исследовательские работы реабилитации хвостохранилища на инвестиционные средства в порядке 400 тыс. долл. США.

**Чуйская область.** В районе пгт. Актюз расположены четыре незаконсервированные хвостохранилища. В них заскладировано 1,7 млн. м<sup>3</sup> отходов переработки полиметаллических руд, редкоземельных металлов и их соединений (ториевый ряд элементов, соли тяжелых металлов).

Средний гамма-фон составляет 60–100 мкР/час, на аномальных участках – до 100 мкР/час. В 2000 г. были проведены рекультивация хвостохранилища № 1. В случае разрушения хвостохранилищ возможен вынос хвостового материала и радиоактивное заражение долин рек Кичи-Кемин и Чу.

По статистическим данным, на природоохранные мероприятия в 2003 г. израсходовано 1 млн. 570 тыс. сомов, что явно недостаточно для проведения комплексных мероприятий по охране окружающей среды. Основной объем средств был направлен на развитие государственного природного Национального парка “Чоң-Кемин”.

По расчетам специалистов, на проведение рекультивационных работ на хвостохранилищах “Актюз” и на проведение комплексных мероприятий по охране окружающей среды требуется 16 млн. долл. США инвестиционных средств, на рекультивацию хвостохранилищ №1 и №3 – около 1,9 млн. долл. США.

По линии Международной ассоциации развития и Правительства Чешской Республики на реализацию проекта “Геологическая разведка окружающей среды и оценка экологических нагрузок и рисков в окрестностях горнодобывающих и обогатительных комплексов” направлены инвестиции на изучение экологической обстановки в районе п. Актюз и разработку рекомендаций по снижению и предотвращению экологической опасности в Кичикеминской зоне. Первый этап Проекта по ликвидации очага ториевого загрязнения в долине р. Кичи-Кемин начата в июле 2004 г. и выполнены работы на сумму 85 тыс. долл. США.

Распределение реально поступивших финансовых доходов или затраты на охрану окружающей среды приведены в табл. 1.

Выделяемые средства на охрану природы и окружающей среды должны быть основным финансовым источником всей природопользовательной деятельности республики, наряду с собственными средствами хозяйствующих субъектов и бюджетными ассигнованиями.

Далее Правительству республики необходимо осуществить поступление инвестиций в охрану окружающей среды.

По общим расходам на охрану окружающей среды Кыргызская Республика отстает от многих стран с переходной экономикой (в % к ВВП): Болгария – 0,33, Чехия – 3,94, Венгрия – 0,79, Польша – 2,0, Словакия – 1,98, Беларусь – 1,12, Республики Балтии – 1,9, Канада – 2,9.

Таблица 1

	1991 г.	1993 г.	1995 г.	1997 г.	1999 г.	2001 г.	2003 г.
Всего, в том числе	-	-	104,4	151,4	168,7	172,3	179,6
Текущие затраты	0,2	25,3	44,7	79,5	83,2	80,4	89,7
Затраты на кап. ремонт производственных основных фондов по охране окружающей среды	0,02	4,1	18,1	23,5	28,3	31,2	30,0
Затраты на содержание заповедников, природных нац. парков, охотничьих хозяйств	0,02	1,1	5,0	5,0	9,1	11,3	9,9
Затраты на ведение лесного хозяйства	-	-	7,8	11,1	9,7	9,7	11,0
Капитальные вложения направленные на охрану окружающей среды	0,07	5,8	28,8	32,3	38,3	39,7	39,0
Всего затрат в расчете на одного человека, сом	-	-	23,0	32,4	35,6	35,8	39,6

В фактически действующих ценах, млн. сомов.

Таблица 2

	1991 г.	1993 г.	1995 г.	1997 г.	1999 г.	2001 г.	2003 г.
Всего, в том числе	0,07	5,8	28,8	32,3	104,5	112,0	134,8
Охрана и рациональное использование водных ресурсов	0,04	2,8	7,4	13,0	51,0	55,0	60,2
Охрана атмосферного воздуха	0,07	2,7	3,4	2,3	--	2,9	3,6
Охрана и рациональное использование земель	0,02	0,3	18,0	16,8	53,6	54,1	71,0
Другие мероприятия	-	-	-	0,6	-	-	-

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды (воспроизводство, реабилитация и рекультивация земельных, водных, воздушных ресурсов) и рациональное использование природных ресурсов за последние годы снижаются (табл. 2).

Многие мероприятия по охране окружающей среды, а именно, воспроизводство, реабилитация и рекультивация хвостохранилищ и природных ресурсов имеют комплексный характер.

- На основании отмеченного выше предлагаем:
- в границах областных администраций усилить надзор за экологическими нарушениями окружающей среды и создать юридически полноправный экологический фонд с ведением собственного счета;
  - сформировать рынок природных ресурсов на конкурсной арендной основе;
  - просить привлечения инвестиций по реабилитации и рекультивации хвостохранилищ, находящихся на территории республики;
  - изучить и конкретизировать данные по экономическому состоянию отходов рудников,

хвостохранилищ и горных отвалов и представить их на ознакомление Жогорку Кенешу КР и руководящему комитету по иностранным инвестициям.

- принять радикальные меры по сохранению оз. Иссык-Куль, поскольку на его берегу расположено хвостохранилище в пгт. Каджисай.
- обратить особое внимание на нерекультивированные горные отвалы и хвостохранилища, расположенные в пгт Советский, Сумсар, Минкуш, Майлусу, которые загрязняют территорию не только Кыргызстана, но и территорию Ферганской долины, где проживает более 4,5 млн. человек;
- предложить оценочную совместную работу Миссии Всемирного банка и российским специалистам по стоимости реабилитационных работ на хвостохранилищах с учетом стоимости медико-реабилитационных мероприятий по оздоровлению населения и восстановлению социально-экономической инфраструктуры населенных пунктов в районах расположения хвостохранилищ;

- разработать мероприятия и проектные предложения по исследованию, мониторингу, разработке технических проектов по хвостохранилищам и отвалам, а также их осуществление при поддержке инвестиций Всемирного Банка.

Необходимо отметить, что в настоящее время число случаев аварийного загрязнения и природных катаклизмов возрастает. В 1998 г. общее число случаев залповых аварийных сбросов и выбросов загрязняющих веществ, природных катаклизмов (землетрясений, селей, паводков, оползней, снежных лавин, обвалов, фирмо-ледовых лавин, шквальных ветров) составило 17, а в 1999 – 37, в 2003 г. этот показатель достиг 49<sup>1</sup>.

В связи с изложенным выше проведение рекультивации хвостохранилищ и горных отвалов и поддержание их в безопасном состоянии для окружающей среды, будущего поколения насе-

<sup>1</sup> Материалы Центральноазиатской конференции по региональному сотрудничеству. – Бишкек, 2004. – С. 134–139.

ления республики является одной из основных задач, стоящих перед Кыргызстаном.

#### Литература

1. Атышов К.А. Потенциал природных ресурсов горного региона и проблемы их рационального использования (на примере Республики Кыргызстан). Дисс. докт. эконом. наук. – Душанбе, 1992.
2. Абдылдаев Т.А., Турманбетов О.Т. Проблемы эффективного использования туристско-рекреационных ресурсов в хозяйственном комплексе Кыргызской Республики. – Бишкек, 2004. – 220 с.
3. Турманбетов О.Т. Рациональное использование сырьевых ресурсов как фактор устойчивого развития экономики Кыргызстана / Вест. Академии управления при Президенте КР. – Бишкек, 2004. – № 4.
4. Рысалиева М.Ш. Проблемы занятости населения Иссык-Кульской области в условиях рынка. – Бишкек, 2004. – 140 с.
5. Эргешов А.А., Абдыкадырова А.Т. Региональные аспекты географии туризма Кыргызстана. – Бишкек, 2003. – 145 с.

УДК 5.1 (575.2) (04)

### Усиление процессов идеологизации в деятельности культурно-просветительных учреждений Кыргызстана (1980–1985 гг.)

Т.И. СТАРУСЕВА – канд. ист. наук, ст. науч. сотр.

The article considers the role of enhancement of ideologization processes in the activity of cultural and educational institutions of Kyrgyzstan (1980–1985).

Исследуемый период стал кануном перестроечных процессов, приведших огромную страну и систему к мучительной агонии и крушению. Однако в первой половине 80-х годов вся пропаганда КПСС еще была направлена на реализацию идей партии в области экономики, политики и идеологии. Важнейшая роль в этом

процессе отводилась культурно-просветительным учреждениям. В проведении политико-воспитательной и культурно-массовой работы были задействованы все звенья этой системы: клубы, библиотеки, кинотеатры, дворцы и дома культуры, музеи, народные театры и университеты, парки и т.д.



На культпросветучреждения республики возлагались ответственные задачи агитационно-пропагандистского характера, поэтому основное значение придавалось совершенствованию форм и методов их деятельности. С этой целью в 1980 г. были централизованы две клубные системы, создан Межведомственный координационный совет. Координация осуществлялась и по линии идеологических комплексов, в которые вошли все учреждения культуры. Идеино-воспитательная работа в весенне-осенние периоды проводилась на полевых станах, а на джайлоо выезжали агиткультбригады. В такого рода мероприятиях использовались библиотеки с читальными залами, комнаты отдыха, детсады, медпункты, столовые, простейшие спортивные и киноплощадки и т.п.

Широкомасштабная кампания была организована по обсуждению проекта ЦК КПСС к XXVI съезду "Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981–1985 гг. и на период до 1990 г.". В ЦК КП Киргизии (декабрь 1980 г.) в связи с этим состоялось совещание республиканского идеологического актива, а в Доме политпросвещения – семинар всех звеньев политического и экономического образования, в том числе культпросветучреждений. XXVI съезд КПСС (23 февраля – 3 марта 1981 г.) снова поставил задачу расширения сети массовых библиотек клубов, повышения их роли в работе по коммунистическому воспитанию, организации художественной самодеятельности и проведения досуга трудящихся. Сразу же после съезда клубные учреждения республики провели цикл агитационных мероприятий, посвященных пропаганде его решений и материалов; появились новые тематические рубрики, такие как "Говорят делегаты XXVI съезда КПСС", "Решения съезда партии в жизнь" и др. Конкретные программы, направленные на перестройку работы культпросветучреждений, нашли отражение в Постановлении ЦК КПСС (май 1981 г.) "О дальнейшем совершенствовании партийной учебы в свете решений XXVI съезда КПСС". В нем подчеркивалось, что основное внимание следует уделять пропаганде нравственных критериев, утверждению в сознании людей морального кодекса строителя коммунизма, стимуляции общественно-политической активности населения.

В начале 80-х годов все более актуальной становится проблема атеистического воспитания. В республике принимаются меры по реализации постановления ЦК КПСС (1981 г.) об его усилении. Учитывая это, ЦК КП Киргизии постановил,

наряду с другими учреждениями, эффективнее использовать возможности культпросветучреждений. С 1982/83 учебного года было предложено расширить изучение основ атеизма в системе политпросвещения, увеличить число народных университетов и школ атеизма, провести научно-практические конференции с участием культпросветработников, а также различные мероприятия атеистической направленности. Однако одним из серьезных недостатков этих мероприятий было отсутствие оценки религиозного экстремизма. Эта проблема становилась все более актуальной, так как на территории Кыргызстана продолжали действовать 19 "Святых мест"; наблюдались факты открытия новых и расширения существующих мечетей. Активную деятельность продолжали 37 незарегистрированных сектантских объединений, весьма агрессивно проявляли себя сторонники так называемого "Совета церквей евангельских христиан-баптистов" ("СЦЕХБ"), религиозных сект "Свидетелей Иеговы", пятидесятников, менонитов и т.п. Они активизировали работу среди детей и молодежи, пытались открыть нелегальные школы по обучению их религии; повсеместно распространялась антисоветская и религиозная литература, засылаемая зарубежными центрами.

Широкий резонанс агитационно-пропагандистская работа, как правило, приобретала в период избирательных кампаний. В культурно-просветительных учреждениях организовывались лекции, доклады, беседы на политические темы; оформлялись стенды, выставки, фотовитрины о достижениях советского народа в коммунистическом строительстве, о социалистической демократии и ее коренном отличии от буржуазной и т.д. Во всех киноклубах республики организовывался целенаправленный показ фильмов, отражающих советский образ жизни, роль Коммунистической партии в осуществлении планов экономического, социального и культурного развития страны. Аналогичные задачи решались работниками библиотек и клубных учреждений, в которых широкое распространение находят такие новые формы политической агитации, как вечера вопросов и ответов, ежемесячные выступления руководящих работников районов, областей (так называемые "Ленинские пятницы"), оперативные информационно-пропагандистские группы, агитбригады, агитпоезда, всевозможные митинги, собрания, сходы, устные журналы и т.д.

Об усилении процессов идеологизации в этот период свидетельствует и тот факт, что все

более расширяется сеть культпросветучреждений, укрепляется их материально-техническая база. Так, число библиотек всех видов увеличилось с 1980 по 1985 гг. с 3884 до 4121, а количество книг и журналов в них – с 52918 до 62906 тыс. экз. [2]. Количество клубов возросло особенно в сельской местности, где на конец 1985 г. из 1157 единиц лишь 164 приходилось на городские поселения [3]. Очевидно, что расширение сети этих культпросветучреждений было связано с активизацией идеологических процессов в советском обществе, т.е. с масштабностью задач дальнейшего его развития. Несомненно, усиленный рост их в сельской местности обусловлен так называемым "инициативным строительством", но тем не менее это свидетельствует о явном проявлении внимания этой категории населения и следовательно, к решению соответствующих проблем.

В 80-е годы подлинными очагами культуры становятся музеи. В основе их деятельности лежали партийные постановления об идеологической работе и материалы съездов КПСС, а также последующих пленумов, решений республиканской партийной организации и т.п. Из 15 музеев, функционировавших в Кыргызстане на конец 1985 г. (включая филиалы), исторических было 8, мемориальных 2, краеведческих – 1, литературно-этнографических – 1, отраслевых и других – 2. Судя по числу посетителей (298 тысяч посетителей), наибольшей популярностью пользовались исторические музеи, затем мемориальные (293) и искусствоведческие (101) [3]. Перед ними была поставлена задача расширения и углубления пропаганды решений съездов и пленумов партии, отражение в экспозиции достижений развитого социализма, современной научно-технической революции и особенно деятельности КПСС по подъему промышленности, сельского хозяйства, реализации продовольственной программы и т.д. Особо подчеркивалась необходимость раскрытия процесса сближения наций и народностей, учреждение новой исторической общности – советского народа, а также преимущества социалистического образа жизни. В освещении истории досоветского периода требовался четкий классовый подход, не допускалась идеализация прошлого, отдельных исторических событий и личностей. В исследовательскую, собирающую работу музеев включались аналогичные темы. Рекомендовалось также расширить использование их в идейном воспитании населения, в том числе атеистическом; распространять опыт

Ошской области по централизации сети историко-краеведческих музеев и т.д. [5]

Задачи дальнейшего совершенствования идеологической, массово-политической работы партии были всесторонне рассмотрены на июньском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС. В соответствии с его решениями в октябре 1984 г. во Фрунзе (ныне Бишкек) был организован филиал Центрального музея им. В.И. Ленина, ставший центром агитационно-пропагандистской деятельности партийных и советских органов республики. Разностороннюю культурно-просветительная работа проводилась историческими; мемориальными, краеведческими искусствоведческими, литературно-этнографическими, отраслевыми и др. музеями. Система подготовки музейных работников включала в себя как сеть высших и средних учебных заведений, так и курсы подготовки при Министерстве культуры, семинары и совещания, коллективные и индивидуальные стажировки в ведущие музеи страны.

10–11 декабря 1984 г. в Москве состоялась Всесоюзная научно-практическая конференция "Совершенствование развитого социализма и идеологическая работа партии в свете решений (1983 г.) Пленума ЦК КПСС", подчеркивая, что данный документ является долговременной концепцией и первостепенным делом партии. Было также отмечено, что развитие общества и каждой личности в значительной степени зависит от качества работы культурно-просветительных учреждений, а всеохватывающая сеть театров и кинотеатров, домов и дворцов культуры, клубов, библиотек, музеев – это не только мощное средство образования и воспитания, но и область массового творчества, приобщения миллионов людей к созданию духовных ценностей. Следует отметить, что на этой конференции с докладом "Живое творчество народа" выступил М.С. Горбачев идеолог так называемого "нового мышления", ставшего краеугольным камнем в уничтожении коммунистической идеологии эпохи социализма.

Поворотным пунктом в истории советского общества стали решения апрельского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС, взявшего курс на его модернизацию, которая "по идее" должна была коренным образом преобразовать его, а по сути привела к развалу страны и социалистического государства. Для выполнения этой задачи необходимо было в корне обновить материально-техническую базу на основе научно-технической революции (НТР), совершенствовать экономические

отношения, активизировать всю систему политических общественных и идеологических институтов. В июне того же года, на совещании ЦК КПСС по вопросам научно-технического прогресса, концепция ускорения социально-экономического развития получила свою дальнейшую конкретизацию.

Важной вехой в истории исследуемого периода стал очередной Пленум ЦК КПСС, состоявшийся 15 октября 1985 г. [5, 6]. Он обсудил изменения в Уставе партии, проекты новой редакции ее программы и основные направления экономического и социального развития СССР на 1986–1990 и на период до 2000 г. Эти документы было решено опубликовать и обсудить на партийных собраниях, конференциях и съездах компартий союзных республик, предшествующих XXVI съезду КПСС, а также в трудовых коллективах, учебных заведениях, воинских частях и общественных организациях. Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С. Горбачев, констатируя, что источник будущего страны находится на путях развития творческой активности масс во всех сферах общественной жизни, подчеркнул, что реализация намеченных планов прочно связана и с программными установками в области идеологии. Следовательно, ни одна из выдвинутых задач не могла быть решена без неразрывного единства четкой экономической стратегии, сильной социальной политики и целеустремленной идейно-воспитательной работы. Культпросветучреждения страны, в том числе и Кыргызстана, должны были соответствовать новым задачам. Являясь проводниками политики КПСС в массы, они обязывались всеми доступными им средствами способствовать их успешной реализации, тем более, что координацией совместных усилий с партийными, советскими, хозяйственными и общественными организациями занимались так называемые идеологические комиссии. Все большее развитие получают дифференцированные формы деятельности культпросветучреждений: тематические вечера по профессиям, встречи передовиков производства с молодежью, вечера трудовой славы и т.д.; значительное внимание уделяется проблемам свободного времени населения.

Таким образом, эффективные методы культурно-просветительных учреждений являлись в 1980–1985 гг. одной из важнейших составных частей идеологической практики партийных организаций республики. Безусловно, велико было воспитательное воздействие на массы клубов и дворцов культуры, библиотек, музеев и др.;

значительна их роль в повышении общеобразовательного и культурного уровня населения, развитии его самостоятельного творчества. Однако вся эта огромная работа, будучи социально-ориентированной, проходила под жесткой цензурой по отношению к общепризнанным человеческим ценностям, а это, несомненно, приводило к забвению национальной самобытности и конкретного индивида. Стремление к массовым мероприятиям и количественным показателям закономерно вело к ухудшению качественной составляющей агитации и пропаганды. Зачастую, без должного анализа, местными парткомитетами практически дублировались директивы центральных органов, а масса отчетов и справок фактически стимулировала формализм, несмотря на наличие механизма общественных связей. Этот стиль руководства повсеместно копировался всеми учреждениями культуры, в том числе и культурно-просветительными. На этапе перестройки, в ходе реализации нового мышления, их идеологическая направленность постепенно уничтожалась, а в транзитный период в основном осталась культурно-массовая функция. Тем самым было утрачено важнейшее связующее звено в диалоге власти и населения, столь необходимое в условиях демократизации как советского общества в целом, так и кыргызстанского, в частности. Между тем, будучи возрожденной, эта система на новой, демократической основе, могла бы способствовать утверждению прогрессивных приоритетов не только в общественно-политической, но и социально-экономической сферах.

#### Литература

1. Материалы XXVI съезда КПСС. – М: Политиздат, 1981. – С. 182.
2. Народное хозяйство Киргизской ССР за годы Советской власти: Стат. ежегодник. – Фрунзе: Кыргызстан, 1987. – С. 200.
3. Народное хозяйство Киргизской ССР в 1985 году: Стат. ежегодник. – Фрунзе: Кыргызстан, 1986. – С. 210.
4. Центральный государственный архив политической Кыргызской Республики / ЦГА ПД КР, Ф. 56, Оп. 235, Д. 139, л. 11–12.
5. Совершенствование развитого социализма и идеологическая работа в свете решений июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС: Маг. Всесоюз. научно-практич. конф. – М., 10–11 дек. 1984 г. – М.: Политиздат, 1985. – С. 60.
6. Материалы Пленума Центрального Комитета КПСС, 15 окт. 1985 г. – М.: Политиздат, – С. 8–9.

УДК 391.7 (575.2) (04)

### Традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения кыргызов

В.У. БЕКТАШЕВА – соискатель

The article narrates about traditional neck-and -breast jewelry of Kyrgyz people.

Традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения кыргызов так же, как и другие элементы народного декоративно-прикладного искусства, имеют свою историю. В древности и средневековье они прошли ряд этапов, обусловленных процессом этно- и культурогенеза народа. Основными факторами формирования традиционных шейно-нагрудных ювелирных украшений кыргызов были уклад хозяйственного занятия и этнокультурные контакты с другими тюркоязычными и монголоязычными народами Центральной Азии. Как свидетельствуют литературные источники, на территории центральноазиатской историко-этнографической области существовали три типа ювелирных женских украшений: ирано-тюркский, тюркский земледельческо-скотоводческий и тюрко-монгольский. По нашему мнению, ювелирные женские украшения кыргызов относятся ко второму типу.

Во второй половине XIX в. в развитии традиционного хозяйства кыргызов произошел ряд важных изменений, оказывавших, в свою очередь, непосредственное влияние на многие стороны жизнедеятельности, в том числе и на кустарные промыслы домашнего декоративного искусства. Эти изменения были обусловлены более или менее стабильным развитием агротехники в земледелии, усилением торговых и культурных связей с соседними народами оседлоземледельческих районов Центральной Азии. Произошедшие изменения в этническом составе населения Кыргызстана, связанные с переселением русских, украинцев из центральных и южных губерний России, а также уйгурского и дунганского народов из Синьзянь-Уйгурского автономного округа Китая, оказали существенное влияние на развитие деко-

ративно-прикладного искусства кыргызов. Эти народы принесли с собой новые виды декоративного искусства, основанные на высоком уровне кустарных промыслов, во многом отличающиеся от местных традиций центральноазиатских народов, в том числе кыргызов.

Все эти факторы оказали определенное влияние на различные компоненты декоративно-прикладного искусства кыргызов в целом. Однако, как свидетельствуют литературные источники, материалы полевых этнографических изысканий, традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения кыргызов во второй половине XIX в. не подвергались коренному изменению. Только в первой четверти XX в. появились некоторые новшества в деталях и структуре традиционных шейных украшениях кыргызов. Следует отметить, что эти новшества возникли постепенно, на основе присвоения и переработки в соответствии с культурой декоративно-прикладного искусства кыргызов.

Кыргызское народное декоративно-прикладное искусство и его отдельные виды, орнаментальные мотивы давно привлекают внимание специалистов, изучающих этническую историю, художественную культуру народа. Для характеристики традиционных шейно-нагрудных ювелирных украшений кыргызов рассматриваемого периода определенный интерес представляют сообщения, отчеты, труды путешественников и ученых, посетивших Кыргызстан накануне и после присоединения его к Российской империи. Среди них следует назвать Ч.Ч. Валиханова [1], Г.С. Загряжского [2], Н. Зеланда [3], Ю.Д. Головину [4] и др.

Из этнографических работ наиболее актуальны работы К.И. Антипиной [5], которая систематизировала материалы по декоративно-прикладному искусству южных кыргызов, в том числе традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения. В работах С.М. Абрамзона [6] сделана попытка установления этногенетических и историко-культурных связей в различных видах декоративно-прикладного искусства кыргызов на основе привлечения сравнительного материала с тюркскими, монгольскими и иранскими народами. Работы С.В. Иванова, Е.И. Маховой [7], Ж.Т. Уметалиевой [18], Э. Сулайманова [9] охватывают отдельные элементы традиционного декоративно-прикладного искусства кыргызов.

Представляют большую ценность в изучении декоративного искусства, их диалектные и локальные различия. В их числе в первую очередь следует назвать классический труд выдающегося филолога-кыргызоведа К.К. Юдахина [10]. Его фундаментальная работа является важным источником исследования тех или иных аспектов этнографии кыргызского народа, в том числе его декоративно-прикладного искусства. В словаре приводятся многочисленные названия терминов различных элементов декоративно-прикладного искусства, даются их синонимы, районы распространения. К подобному типу исследований относятся также изыскания А. Акматалиева [11], а также толковые словари кыргызского языка [12].

В изучении различных компонентов традиционного декоративно-прикладного искусства кыргызов важную роль играют музейные коллекции и фондовые материалы музеев. Для этой цели нами были использованы материалы Ошского государственного историко-краеведческого музея [13].

И все же, народное декоративно-прикладное искусство кыргызов, в том числе традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения являются одной из малоразработанных проблем этнографической науки Кыргызстана. Отсутствие эмпирических материалов и сведений с элементарными описаниями различных элементов декоративного искусства кыргызов и их приготовления затрудняет обобщение данных по традиционным шейно-нагрудным украшениям и изучение их генезиса. Актуальными являются такие разделы декоративно-прикладного искусства кыргызов, как украшения головные, налобные, накосные, ушные и т.д. Осуществление подобного рода исследований позволит приступить к

сравнительно-историческим, этно-культурологическим исследованиям и широким этногенетическим, историко-культурным обобщениям в рамках Центральноазиатского региона. Автор надеется, что предлагаемая вниманию читателей статья восполнит некоторые пробелы по указанной теме.

Основу данной статьи, которая не претендует на исчерпывающее освещение исследуемой темы, помимо исторических, этнографических и музейных данных, составили полевые материалы автора, собранные в течение последних десятилетий в ходе этнографических командировок во всех областях Кыргызстана. Полевые материалы в сопоставлении с другими источниками, а также с имеющимися исследованиями, дали возможность в общих чертах воссоздать традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения кыргызов, относящиеся ко второй половине XIX и началу XX в. В данной статье автором поставлена цель – систематизировать традиционные шейно-нагрудные ювелирные украшения кыргызов и выявить некоторые этнографические параллели с другими тюркоязычными народами Центральной Азии.

Рассматриваемые традиционные кыргызские украшения – это исчезнувшие из широкого бытования, но широко распространенные в прошлом, а также производимые и сохранившиеся в быту по настоящее время отдельные изделия.

Для изготовления женских украшений основным материалом служило серебро, а также железо и другие металлы. Особенно популярны изделия из серебра, белого металла. Слово “ак” в кыргызском языке означает не только “белый”. “Ак” – это истина, эстетический идеал, божество. Изначальное обладание серебром для кыргыза было как бы прикосновением к чему-то священному, завещанному предками. И лишь позже оно стало украшением, но еще долгое время серебро служило оберегом от злых сил, в то же время привлекая людей воплощенной в металле красотой. И по сей день в декоре кыргызских серебряных изделий присутствуют языческие символы неба, земли и воды, разнообразные солярные, космогонические знаки и исполненные магического смысла мотивы животного и растительного мира.

Кыргызские ювелиры, зергеры, при создании женских украшений издревле применяли коралл, перламутр, сердолик, бирюзу, стекло и использовали такие приемы, как чернение, зернь, гравировку, чеканку, штамповку, ажурную и накладную филигрань, аппликацию серебром, инкрустацию, эмаль и т. п.

Украшения северных кыргызов включают либо вещи абсолютно оригинальные, например височно-нагрудные (сөйкө желбирөөч) и часто сочетавшиеся с ними коралловую сетку, либо изделия в той или иной степени известные всем центральноазиатским народам: разнообразные коралловые бусы или металлические треугольные и прямоугольные амулеты (тумар), а также художественно оформленные наборы, чаще всего подвешивавшиеся к треугольной пластине.

*Сөйкө желбирөөч* [14] – это пара конусовидных подвесок, в верхней части с петлеобразными крючками. Нижняя часть украшения состоит из длинных серебряных цепочек с кораллами и легких листовидных пластинок. Конус обычно оббит полностью или до половины витой серебряной проволокой (скань), в нижнюю часть вставлены кораллы, сердолик, цветное шлифованное стекло. Пространство между ними заполнено мелкой зернью или крошкой, нарезанной из серебряной проволоки. На груди подвески соединялись треугольной или прямоугольной пластинкой, прикрепленной к подвескам при помощи цепочки. Такие пластинки обычно украшали штампованным узором, иногда синей эмалью серебряными цепочками, которые заканчивались коралловыми бусинами и тонкими листообразными бляшками.

Такое украшение сложной работы стоило очень дорого и приобрести его могли немногие. Чаще всего его заказывали для приданного, и оно переходило от матери к дочери. *Сөйкө желбирөөч* не относится к числу повседневных украшений, его надевали женщины и девушки в особо торжественных случаях. Длинные серьги с многочисленными подвесками, соединенные на груди цепочкой, бытовали и у казахов [15].

Известны несколько видов нагрудных украшений: одни из них встречались по всей территории Кыргызстана, другие локально. К ним относится сделанная из коралловых бус сетка, называемая *тор мончок* или *ала тамак* [16]. Край сетки обрамляли несколькими монетами. Носили такое украшение девушки и молодые женщины на груди, завязывая сзади у шеи. Раньше на юге оно было распространено всюду, встречалось и на севере Кыргызстана, было известно также узбекам [17], казахам [18].

Девичий *ала тамак* – нагрудник из кораллов, серебряных бляшек и серебряные футляры *бой тумар* [19] в виде плоской коробочки треугольной или четырехугольной формы со штампованными узорами и легкими подвесками. Цен-

тральная часть изделия обязательно выделяется более крупной вставкой из сердолика, стекла, выпуклыми орнаментальными фигурами. Основание *бой тумар* декорировалось пирамидками из настоящей или ложной зерни. *Бой тумар* был не только украшением, но и футляром для хранения молитвы из корана. Его подвешивали на шею с помощью цепочек, бус, монет. *Бой тумар* богато орнаментировали, покрывали эмалью и чернью, инкрустировали дорогими камнями. Такое украшение стоило очень дорого; оно считалось праздничным, его бережно хранили и передавали по наследству.

Традиционные украшения кыргызских женщин *бой тумар* в настоящее время изготавливают зергеры Н. Акматов (род. в 1963 г., с. Кашка-Суу Аламединского района) и Б. Молдакунов (род. в 1975 г., с. Жаны-Куч Ат-Башинского района). Украшение *бой тумар* встречается в коллекциях Ошского областного историко-краеведческого музея. В XIX – начале XX в. оно встречалось также у башкиров, туркменов, узбеков, таджиков и у некоторых народов Кавказа [20].

Своеобразным традиционным нагрудным украшением служил набор принадлежностей для женского туалета, состоящий из серебряных шипчиков для удаления волос, зубочистки (*тиши чукуур*), прикрепленных к треугольной пластинке со штампованным узором, иногда со вставными камнями. Составные части этого украшения орнаментированы чеканным узором. Туалетные наборы, декорированные узорами из накладной скани, зерни и конусами, встречаются на юге Кыргызстана [21]; декорированные гравированным, чеканным, черненым узором – на севере [22]. Подобного типа украшения отмечены у казахов, узбеков, туркменов, уйгуров [23] и других народов Центральной Азии.

Кыргызские мастера зергеры изготавливали также серебряные пуговицы (*топчу*), служившие украшением девичьей и женской одежды.

Пуговицами (*топчу*) застегивали горловину платья, соединяли ворота различного рода верхней одежды (*кемсел, чыптама*), нашивали на камзол в качестве декоративных подвесок. Довольно широко были распространены пуговицы круглой формы, выпуклые, орнаментированные (иногда без орнамента). Делали их с помощью специальной металлической формы. У старых мастеров еще сохранились формы из рога горного козла. Серебро разбивали на наковальне, чтобы получилась пластинка необходимой толщины, которую сначала нагревали, затем накладывали

вали на форму с углублениями. Сверху пластинку вдавливали при помощи другой формы с выпуклым концом. Края обрезали ножницами и разглаживали рашпилем или небольшим напильником. Орнаментировали пуговицу способом черни или гравировкой, иногда тем и другим одновременно.

У жительницы с. Коммунист Узгенского района С. Момуновой была найдена традиционная пуговица со вставными красными рубинами, края которой декорированы зерном. У нее же хранилась пуговица средней круглой формы с гравированными на лицевой стороне изображениями растений и национальных узоров. Подобные пуговицы обнаружены в Кара-Кулжинском районе у К. Базарбаевой (с. Ак-Кыя), в Узгенской районе у С. Кожомбердиевой и С. Момуновой из с. Мирза-Аки. В результате полевых исследований выявлены и другие виды пуговицы: с изображением беркута на лицевой стороне, на задней с петлей (с. Ак-Кыя) [24].

Своеобразны у южных кыргызов нагрудные украшения типа фибула *төөнөгүч*, *бүчүлүк*, *пучулук* [25], имеющие форму выпуклой круглой бляхи (диаметром от 5 до 15 см) с круглым отверстием в середине и иглой, служащей для скрепления ворота платья. Такие украшения делали из железа (затем серебрили и орнаментировали) и из чистого серебра. Серебряные фибулы украшали гравировкой и чеканкой. Более крупные фибулы украшали псевдозерном в виде штампованных выпуклых (с лицевой стороны) полугоршков, расположенных в один или два ряда по краю. Края фибулы иногда делали резными, отделявали кружевным орнаментом и витой серебряной проволокой.

В Жалал-Абадской области были распространены *төөнөгүч* размером до 10 см в диаметре [26], с профилированными краями, украшенные крупными криволинейными узорами, составленными из "бегущей волны" полудлепестков и различного рода завитков, окружающих центральную часть броши. Орнамент на этих фибулах выполнен техникой насечки.

В Центральной Азии подобные украшения встречаются у казахов [27], туркменов [28], узбеков и таджиков [29].

*Төөнөгүч* – один из очень древних форм скреплений разрезов ворота платья. Аналогичные застежки бляхи обнаружены в Алтайских курганах [30] и несколько иного характера в Поволжье [31].

Излюбленным украшением девушек и женщин остаются до нашего времени ожерелья *мончок*. В сохранившихся старинных ожерельях встречаются бусы разной расцветки и самых различных форм – граненные, шаровидные, овальные, конусовидные. Многие из них совершенно сходны с древними бусами, обнаруженными археологами на территории Южного Кыргызстана. Дорогими считались граненные, разной формы полупрозрачные бусы сердолик (*акак*), которых продолжают носить пожилые женщины в наши дни.

В полевых этнографических материалах имеется ожерелье, которое местные жители называли *ак даана*. По их информации украшения были востребованы кыргызскими женщинами во все времена. *Ак даана* имеет утолщенную в центре и зауженную по краям форму, цвет – белый прозрачный. Ожерелья носят в основном женщины среднего и пожилого возраста. Такие ожерелья в настоящее время распространены во всех областях Кыргызстана под названием *акак мончок*.

Название сердолика в тюркских языках – *акак* (татары), *хакык* (узбеки), *акак таш* (кыргызы), *агайык*, *огаек* (сибирские татары), а также *агиг* в персидском языке ассоциировалось с истиной, правдой [32]. У сибирско-саргатских татар еще В.В.Радловым зафиксирован термин "ак" в значении "правда, истина" [33].

Самое широкое распространение получили коралловые бусы (*шүрү мончок*). Подобное ожерелье найдено в Узгенском районе в с. Мирза-Аки у З. Калмурзаевой. По информации жителей этого района ожерелье носили для улучшения благосостояния семьи [34].

Изучение традиционных шейно-нагрудных украшений кыргызов выявило богатство их форм и значительное своеобразие. Анализ украшений дает интересный материал для характеристики социального и культурного развития кыргызского народа в конце XIX – начале XX в. и установления этногенетических и этнокультурных связей с современными и древними народами.

#### Литература

1. Валиханов Ч.Ч. Дневник поездки на Иссык-Куль. – Т. 1. – М., 1856.
2. Загряжский Г.С. Быт кочевого населения долин Чу и Сыр-Дарья // Туркестанские ведомости. – 1874. – № 25.
3. Зеланд Н. Киргизы. Этнологический очерк // Записи Западно-Сибирского отд. РГО. – М., 1885.
4. Головина Ю.Д. На Памирах. Записки русской путешественницы. – М., 1902.
5. Антипина К.И. Особенности материальной культуры и прикладного искусства южных киргизов. – Фрунзе, 1962; Антипина К.И. Гл. Материальная культура // Абрамзон С.М., Антипина К.И., Махова Е.И., Васильева Г.П., Сулайманов Д. Быт и культура колхозников киргизских селений Дархан и Чичкан // ТИЭ АН СССР. – Т. 37. – М., 1958.
6. Абрамзон С.М. Киргизы // Народы Средней Азии и Казахстана. – Т. 2. – М., 1963; Абрамзон С.М. Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. – Л., 1971.
7. Иванов С.В., Махова Е.И. Художественная обработка металла // Народное декоративно-прикладное искусство киргизов. – М., 1968.
8. Уметалиева Ж.Т. Прикладное искусство // История киргизского искусства. – Фрунзе, 1971.
9. Сулайманов Э. Традиции обработки металлов у киргизов. – Фрунзе, 1984.
10. Юдахин К.К. Русско-киргизский словарь. – Фрунзе, 1965.
11. Акматалиев А. Кыргыздын кол өнөрчүлүгү. – Бишкек, 1996; Акматалиев А. Кыргыздын устаталары. – Бишкек, 1997.
12. Кыргыз тилинин түшүндүрмө сөздүгү // Ред. Э. Абдулдаев, Д.Исаев. – Фрунзе, 1969.
13. Коллекция Ошского государственного историко-краеведческого музея (далее – КОГИК).
14. Желбирөөч – различные цепочки и подвески. См.: Юдахин К.К. Указ. раб. – С.245; Сөйкө желбирөөч – большая серьга.
15. См.: КОГИКМ. – Е-19,5 / 293/ 117 а-28. – 12.07.53; Длина всей подвески 22–23 см; См.: Абрамзон С.И., Антипина К.И., Махова Е.И., Васильева Г.П., Сулайманов Д. Быт и культура колхозников. – С. 177; Иванов С.В., Махова Е.И. Указ. раб. – С. 115.
16. Захарова И.В., Ходжаева Р.Д. Казахская национальная одежда. – Алма-Ата, 1964. – Рис. 40.
17. Антипина К.И. Особенности материальной культуры. – С. 262; Валиханов Ч.Ч. Собр. соч. – Т. 1. – Алма-Ата, 1972. – С. 339.
18. Наливкин В., Наливкина М. Очерк быта женщин оседлого туземного населения Ферганы. – Казань, 1886. – С. 106.
19. Захарова И.В., Ходжаева Р.Д. Указ. раб. – С. 86.
20. Полевые тетради автора. – № 3, 7. – С. 34, 16; Бой тумар. – См.: КОГИКМ. – 7,5x12 КП 202/12 а 133. – 26.07.58.
21. Руденко С.И. Башкиры. – М.-Л., 1955. – С. 183; Овезбердыев С. Туркменское серебро // Декоративное искусство СССР. – М., 1972; Васильева Г.П. Преобразование быта и этнические процессы в Северном Туркменистане. – М., 1969. – С. 225; Пецерева Е.М. Гончарное производство Средней Азии // ТИЭ АН СССР. – Т. XIII. – М.-Л., 1959. – С. 112; Фахретдинова Д.А. Ювелирное искусство Узбекистана. – Ташкент, 1988. – С. 53.
22. Полевые тетради автора. – №3–5. – С. 34, 61, 17; Женский туалетный набор. См.: КОГИКМ. – 8 x 8x 218 / 1 / 16 а 1832. – 22.07.61.
23. Полевые тетради автора. – №2, 7. – С. 32, 40.
24. Бижжанова М.А. Ювелирное искусство // Народное декоративное искусство Советского Узбекистана. – М., 1955; Захарова И.В., Ходжаева Р.Д. Указ. раб. – С. 132; Сычева Н.С. Ювелирные украшения народов Средней Азии и Казахстана. – М., 1984. – С. 11; Чевырь Л.А. Уйгуры Восточного Туркестана и соседние народы. – М., 1990. – С. 256; Декоративное прикладное искусство Киргизии XIX–XX веков. – М., 1984. – С. 17.
25. Полевые тетради автора. – №3. – С. 45.
26. Антипина К.И. Особенности материальной культуры. – С. 263.
27. Полевые тетради автора. – №4. – С. 57.
28. Захарова И.В., Ходжаева Р.Д. Указ. раб. – С. 139.
29. Народы Средней Азии и Казахстана. – Т. 2. – М., 1963. – С. 95; Винников Я.Р. Социалистическое переустройство быта дехкан Марийской области // ТИЭ АН СССР. – Т. XXI. – М., 1954. – С. 61.
30. Андреев М.С. Таджики долины Хуф // ТИИА-ИЭ АН Тадж ССР. – Т. 7. – Ч. II. – Сталинабад, 1953. – С. 416.
31. Талстой И., Кондаков Н. Русские древности в памятниках искусства. – Вып. V. – СПб., 1897. – С. 75.
32. Гаген-Торн Н. Женская одежда. – Чебоксары, 1960. – С. 77–84.
33. Смирнова Е.Ю. Магия в традиционном мировоззрении: по материалам традиционной одежды сибирских татар // Культурологические исследования в Сибири. – Вып. 2. – Омск, 1999. – С. 2.
34. Смирнова Е.Ю. Указ. раб. – С.2; Тумашева Д.Г. Словарь диалектов сибирских татар. – Казань, 1992. – С. 20.
35. Полевые тетради автора. – №3. – С. 38.

УДК 46.1 (575.2) (04)

**Акындык поэзия академик А.Эркебаевдин изилдөөсүндө**

А.Т. ТУРДУГУЛОВ – Нарын мамлекеттик университетинин профессору, филология факультетинин деканы

The article analyses akyn poetry in the researches of academician A. Erkebaev.

Академик Абдыганы Эркебаевдин “Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары” деген эмгегинде акындык поэзияга өзүнчө бөлүм ыйгарылган. Ал бөлүм “Тыюу салынган адабият: (XIII–XX кылымдын баш чениндеги кыргыз адабиятынын тарыхынан)” деп аталып, “Оозеки акындар поэзиясынын пайда болушу жана өнүгүшү”, “Кол жазма жана басма жүзүндөгү адабияттын пайда болушу” деген эки параграфтан турат<sup>1</sup>.

Изилдөөчү объектиге алынган маселени параграфтардын аталыштары айтып тургандай оозеки чыгарма жараткан төкмө акындардын чыгармаларын өзүнчө, жазгыч акындардын чыгармачылыгын өзүнчө бөлүп, ар биринин спецификалык өзгөчөлүктөрүнө ылайык изилдейт. Кыргыздардын орто кылымдардан (изилдөөчү андан мурунку мезгилдер жөнүндө сөз кылбайт) XIX кылымдын биринчи жарымына чейинки маданиятка (демек, адабиятка) өбөлгө болгон тарыхый окуялардын эволюциясын санап келип, нукура чыгармачылыктын пайда болуу факторлоруна кайрылат. К. Маркстын: “Однако трудность заключается не в том, что греческое искусство и эпос связаны с известными формами общественного развития. Трудность состоит в том, что они еще продолжают доставлять нам художественное наслаждение и в известном отношении служить нормой и недостижимым образцом”<sup>2</sup>, – деген пикирине таянат, мындан ал

төмөнкүдөй бүтүм-тыянак жасайт: “... азыркы кыргыздардын ата-бабалары VI–XI кылымдарда эле жазуу-сызууну ойлоп табышып, аны асыресе сөз өнөрү үчүн пайдаланышкан, ал эми X–XIV кылымдарда болсо, илим менен адабияттын эш көрүнүктүү туундуларын жаратышкан”<sup>3</sup>. Тарыхый маалыматтардын фактологиялык ирээтке салынган маалыматтарын саймедиреп санап берүү бир башка, ошол тарыхый, социалдык-экономикалык жана коомдук-саясий, маданий жагдай-шарттарда түбүнөн өнүп чыккан маданий кыртыш менен адабий процессти тереш анализге алуу, анын өбөлгөлөрүн бөлүп көрсөтүү бир башка. Маселени ушул жагынан алып караганда академик А. Эркебаевдин сөз болуп жаткан изилдөөсү колдоого аларлык, сөздүн толук маанисинде мыкты изилдөө болгонун баса белгилеп айтпай коюуга мүмкүн эмес. Кыргыздын оозеки адабиятынын өсүп-өнүгүү эволюциясын, анын чыгармачылык катары өзгөчөлүгүн, анын өсүшүндөгү маданий өбөлгөлөрдү санап келип, акындык поэзиянын оозеки формада пайда болушундагы шартты абдан таамай байкап, тастыктап көрсөткөн. «Экинчи жагынан ошол эле оор коомдук-экономикалык жана маданий жагдай-шартта жок дегенде анча өнүкпөгөн формада болсо да “кадыресе көркөм чыгармачылык” (К. Маркс) башталган. Мунун айкын мисалы болуп индивидуалдуу акындык поэзиянын фольклордон бөлүнүп чыгышы эсептелинет»<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Эркебаев А. Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары. – Бишкек: Учкун, 2004.

<sup>2</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – XII том. – 73–74 б.

<sup>3</sup> Эркебаев А. Аталган эмгек. – 92 б.

<sup>4</sup> Эркебаев А. Аталган эмгек. – 95 б.

**Акындар поэзиясынын оозеки формада пайда болушу жана өнүгүшү**

Маселеге теориялык жүрүш жасап, изилдөөчү «акын» деген терминдик түшүнүккө зарыл аннотация-түшүндүрмөлөрдү берет: «Акын деген сөз бир канча мааниге ээ; булар өз чыгармаларын комуздун коштоосу менен же комузу жок ырдаган төкмө ырчылар жана кагаз бетине ыр түшүрүшүп чыгарма жаратышкан жазгыч акындар. Төкмө ырчылар да өз ара бир канча топко бөлүнүшөт: алардын айрымдары ыр кураштырганга араң жараса (аларды «жамакчылар» деп коюшкан), башкалары көрүнүктүү чеберлер болушкан (аларды көтөрүшкү маанайда көркөмдөй «жез ташдай акын» же «ак ташдай акын» деп коюшкан); кээбир акындар лирикалык поэзияга көбүрөөк ык коюшса, башкалары айтыштарга шыктуу болушкан, үчүнчү бирөөлөрү болсо философиялык-дидактикалык жалпылоолорго маш болушкан (аларды «нускоочу акын» деп коюшкан), төртүнчүлөрү чоң эпосторду айтышкан эпикалык чеберлер болушкан. Ошондой эле азыркы профессионал (басма бетиндеги) поэзиянын жаратуучуларын да акын деп коюшарын айта кетүүбүз керек. Бир сөз менен айтканда, азыркы кыргыз тилинде «акын» деген сөздүн мааниси өтө тереш, өзүнө көптөгөн түшүнүктөрдү жана белгилерди сыйдырып турат»<sup>1</sup>.

Буга чейинки изилдөөлөрдүн дээрлик баарында акындар чыгармачылыгы XIX кылымдан башталат деген чектелүү маалыматтарды терештетип изилдеген (ушундай чектелген традицияны бузган) изилдөөчүлөр катары философ Б. Аманалиевдин, адабиятчылар Б. Кебекова менен С. Закировдун эмгектерине анализ жасалат. «Жогоруда айтылган салтты биринчи болуп кыргыз философу Б. Аманалиев бузду. Ал өзүнүн «Кыргыз элинин философиялык ойлорунун тарыхынан» (Фрунзе, 1963) деген китебинде Орхон-Энесай жазма эстеликтерин жана фольклордук тексттерди талдап келип, кыргыздын XV–XVIII кылымдардагы легендарлуу ойчулдары Асан кайгы, Толубай сынчы жана Санчы сынчы жөнүндө жазып, аларга өзүнчө бир бап арнаган. Казак адабиятчыларынын жөрөлгөсүн улай бул фактыларды, биздин оюбузча, эбак эле кыргыз сөз өнөрүнүн тарыхына кошуу керек болчу. Тилекке жараша, «Акындар чыгармачылыгынын тарыхынын очеркинде» бүтүндөй бир бапты жазуу менен Б. Кебекова жана С. Закировдор акыры жүрүп бул ишти колго алгандары кубантат.

<sup>1</sup> Эркебаев А. Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары. – Бишкек: Учкун, 2004. – 95 б.

Мында Жайсап ырчы жөнүндө да, Кетбука жөнүндө да (XIII кылым), Асан кайгы жөнүндө да биринчи жолу системага салынган маалымат берилет. Ал эми жакында болсо булардын биздин күнгө келип жеткен айрым чыгармалары басылып чыкты»<sup>2</sup>.

Ысымы уламыш аркылуу бизге жеткен Бука ырчы жөнүндө тарыхый аспектиде (анын Чышгызханга айткан ырларынан) чакан маалыматында изилдөөчү буга чейинки изилдөөлөргө таянат.

Болжол менен XIV–XV кылымдарда жашаган Токтогул ырчынын эки ырын талдап келип, автор, төмөнкүчө корутунду-жыйынтык чыгарат. Токтогул ырчынын «бизге келип жеткен эки ырынын негизинде айтчу болсок Жаныбек хан менен бетме-бет кармашка чыгып Алтын Ордонун учурунда жашап өткөн. Биринчи ыры башталыш ченинде ханга болгон жеке кайрылуусун, ага болгон жеке таарынычын баяндаса да бир топ жалпы мүнөздө жаралган. Бул ыр көп жагынан алып караганда тереш мааниге ээ. Баарынан мурда бул ырда түрктөрдүн буга чейинки ынтымак-ырашкерлиги менен биримдиги Жаныбек хандын мезгилинде бүлүнүп бараткандыгы, бул каргашанын башкы айыпкери дал ушул Жаныбек хандын өзү экендиги айтылат. Токтогул ырчынын мүнөздөгөнү боюнча хан Жаныбек түрктөрдүн шору, адилетсиз, баскынчы, жан алгыч, талоончу, кан ичкич, тиран. Ал кекчил да. Хандын тике өзүнө айтылып бет пардасын сыйрыган мына ушундай мүнөздөмө. Мунун дагы бир өзгөчө баалуулугу мында турат: байыркы түрк адабиятында (Орхон-Энесай жазууларында да, андан кийинки мезгилдердеги көркөм туундуларда да) чыгарманын башкы озуипасы болуп каганды даңктоо эсептелчү эмес беле!

Белгилей кетчү дагы бир нерсе, эл акынынын, болжолу сабатсыз акындын, ырында исламдын андан ары жайылышына күбө өтүп турган араб сөздөрү менен мусулмандык түшүнүктөр (азирет, акырет) пайда боло баштайт.

Токтогулдун экинчи ыры айрым бир өмүр баяндык жана тарыхый маалыматтарды камтып турат. Мында автор «жалпы түрктө сайраган булбул», «чарчабаган аргымак дулдул», «топту бузуп, суу жыккан буудан» экендигин, хан Жаныбектен «далай кордук көргөндүгүн» ошондуктан маанайы пас жана заманасы куурулуп тургандыгын айтат. Андан ары сынчы Толубай өзүнүн агасы, тууганы экендиги жөнүндө маанилүү маалымат берилет. Ошентсе да биз үчүн ырдын финалдык бөлүгү өзгөчө маани-маңызга

<sup>2</sup> Эркебаев А. Аталган эмгек. – 96 б.

ээ. Анткени, бул жерде акын Жаныбек хандын уулу Бердибек бийликке келгендигин, ушундан улам «атпай түрткүн балдарынын жаны тынч алып калгандыгын» айтат.

Мына ошентип, Токтогул ырчынын Жаныбек ханды ашкерелөөсү адабияттагы инсандык башталыштын өнүгүүсүн чагылдырып турган тандама мүнөзгө ээ болуп турат<sup>1</sup>.

Болжол менен XV кылымда (айрым булактарда анын жашаган жылдары болжол менен – 1330–1450-жылдар – А.Т.) жашап өткөн Асан кайгы жөнүндө жөнүндө маалыматтарды терешдеп изилдеп, автор бул ырчынын бүтүндөй чыгармачылыгына экскурс жасап өтөт, ал боюнча көптөгөн булактарга таянат. А. Эркебаевдин китебиндеги бул чакан бөлүмчө мына ушуну менен баалуу. «Жаныбек хандын учурундагы боз туман каптаган мезгил Асан кайгынын (XV кылым) чыгармаларында да ачык, даана чагылдырылган. Ч. Валиханов өзүнүн «Кыргыздар жөнүндө жазуулар» деген эмгегинде белгилегендей Асан кайгынын ысымы жана чыгармалары казактарда, ногойлоодо, каракалпактарда жана кыргыздарда кешири тараган. Казактын көптөгөн жазуучулары менен окумуштуулары (М. Ауэзов, С. Сейфуллин, А. Маргулан, Б. Кенжебаев ж.б.) артында жазуу жүзүндө эч бир маалымат калтырбаса да Асан кайгыны тарыхый инсан деп эсептешет. Жогорудагы жазуучу, окумуштуулардын изилдөөлөрүнө. Фольклордук-документалдык булактарга жана жазууларга таянуу менен Х. Суюншалиевдин жазганы боюнча ал турсун Асан кайгынын болжолдуу түрдө туулган жана көзү өткөн жылдарын, тууган-уругу менен жакын санаалаштарынын чөйрөсүн көрсөтүп берет. Х. Суюншалиевдин жазганы боюнча айтчу болсок Асан кайгы 1330–1450-жылдардын ортолугунда жашап өтүптүр, атасы Сабит саятчы болуп, апасынын ысымы Салиха, аялыныкы Күлжазира, уулунуку Абат баатыр болуптур. Казак изилдөөчүлөрүнүн баарысы Асан кайгыны ар тараптуу талант даарыган, көрүнүктүү акындык, ойчулдук жана коомдук-саясий ишмердик сапаттарга эгедер болуп турган, казак хандары менен, баарынан мурда Жаныбек хан менен жакын байланышта болгон адам катары мүнөздөшөт. Асан кайгы Жаныбек ханга акыл айтып жана насаат берип гана тим болбостон көбүн эсе кыргыз акыны Токтогул сыяктуу ханды адилетсиздиги, ашкере шаш-шөкөттүү турмуш кечиргендиги ж.б. үчүн ачыктан-ачык сынга да алып турган.

<sup>1</sup> Эркебаев А. Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары. – Бишкек: Учкун, 2004. – 98–100-б.

Асан кайгы жөнүндө кыргыздарда кандай материалдар бар да, аларда Асан кайгы кандай көрсөтүлөт? Х. Суюншалиев келтиргендей документалдуу маалыматтар жок болсо да кыргыздардагы бизге жеткен булактар жалпы жонунан казактардын айтып-дегендеринен анча деле айырмаланбайт.

Жанрдык жактан алып караганда Асан кайгынын көркөм туундулары санаттар менен термелер катары кабыл алына, маани-маңызы жагынан аларды тунук акыл-ойдун (прагматизмдин), чындык менен боор толгоонун философиясы деп айтсак болот. Айталы, анын бир ырында ар кандай нерсенин мааниси ал нерсенин кандай пайда берери менен гана бааланат. Бул ырда дамамат коюлуп турган маселе – суроо бирөө гана – не пайда?

Кууп аўга жетпесе,  
Куландын жолун кеспесе,  
Кумай иттен не пайда?  
Куушуруп аўга кирбесе,  
Кыядан түлкү илбесе,  
Кыраан куштан не пайда?  
Кышкы суук чилдеде,  
Кылчылдагып үшүтүп,  
Жылуулугу болбосо,  
Кырмазы тондон не пайда?

Андан ары ушул эле духта аргымактын, жайыт-жайлоонун, чечендин, баатырдын, акимдин, акылмандын, карыянын не пайдасы бар экендиги бааланат.

Ушул ырдагыдай эле башка чыгармаларында да Асан кайгы дүйнөнү жалпы бир бүтүн нерсе катары, негизги жана экинчи маанидеги башталыштарынын биримдигинде, коом менен инсандын карым-катышында кабыл алат. Таамай-так сүрөттөө, масштабдуулук, көп кырдуулук акын-философтун көркөм ой жүгүртүүсүнө мүнөздүү, башкы белгиси болуп эсептелинет: табият дүйнөсүндөгү кубулуштарды баяндоо менен ал эч бир сездирбестен пенде баласынын жан дүйнөсүнө же айбанаттар жөнүндөгү кепке өтүп кетет, же мунун тескерисинче. Айталы, Асан кайгынын бир катар санаттары менен термелеринде табияттагы кыйраткыч окуялар (жер титирөө, сел алуу, өрт чалуу ж.б.) менен катализмдер коомдук-саясий карама-каршылыктар жана пенде баласынын турмушундагы ошкыйыштар менен тикеден-тике байланышта көрсөтүлөт<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Эркебаев А. Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары. – 100–102-б.

А. Эркебаевдин бул изилдөөсүндө көптөгөн жашы маалыматтар, ынанымдуу фактылар берилгени менен, бизди макул кыла албаган, ынадыра албаган бир момент бар. «Ошентип, – деп жазат ал, Кыргызстандагы акындык поэзия Кокон хандыгы башкарган XIX кылымдын биринчи жарымында эле пайда болот. Анын эң көрүнүктүү өкүлдөрү Калыгул, Арстанбек, Нияз молдо болушкан<sup>1</sup>. Ушуну менен академик акындык поэзиянын түптөлө баштаган мезгили (генезисин) бир топ чектелген абалда берип, мындан беш-алты кылым (орто кылымдар) мурда эле башталган көркөм феноменге көлөкө түшүрөт. Андай болгон күндө автор өзү изилдөө жүргүзгөн Токтогул ырчы, Толубай сынчы, Санчы сынчы, Бука ырчы, Жайсаң ырчы, Асан кайгы сыяктуу элдик акындардын, даанышман-ойчулдардын, чыгармачыл инсандардын орду кайда алып барып катабыз да, акындык поэзиянын кайсыл мезгилдик мерчемине сыйдырабыз. Көрсө, маселе кыйла терешде жатыптыр...

Калыгул Бай уулу жөнүндөгү изилдөөсүн автор «жашы боюнча эч улуусу (кимдерден?) болгон Калыгул Бай уулунун (1785–1855) чыгармачыл жолунун башталышы Кыргызстан Кокон хандыгынын бийлигинде турган мезгилге туш келсе, ал эми чыгармачылыгынын гүлдөп-өнүккөн учуру Тындык кыргыздардын Орус империясынын курамына кирүүгө жасаган алгкы иш аракеттеринин жылдарына дал келет<sup>2</sup>. Андан ары анын Чыгыш адабиятынын үлгүлөрү менен тааныш болгондугун божомолдоп, буга жетиштүү далилдерди сунуш кылган. Автор андан ары Калыгулдун чыгармачылыгына мүнөздүү болгон эки багыт, эки тенденция жөнүндө сөз кылуу менен оюн улантат. «Арийне, Калыгулдун учкул сөздөрүнүн, санаттары менен термелеринин көпчүлүгү адамдардын жүрүм-турумдары менен кылык-жоруктарына моралдык жактан баа берүүгө, алардын оң жана терс сапаттарын аныктоого арналган. Коомдук чөйрөдө, үйбүлө ичинде, жоро-жолдоштор менен тууган-уруктардын ортосунда адам өзүн кандай алып жүрүү керектиги – бул да акындын ой жүгүртүүсүнүн жана баа берүүсүнүн предмети болуп эсептелинт. Аял затына, анын жакшы, жаман жактарына өзгөчө орун берилген. Адамдын ким экендигин баалоо критерийи, көндүм болгондой бир кылка: «жакшы киши», «жаман киши», «жакшы аял», «жаман аял» ж.б. Жалпысынан алганда, бул жерде

<sup>1</sup> Эркебаев А. Аталган эмгек. – 111-б.

<sup>2</sup> Эркебаев А. Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары. – 111-б.

патриархалдык-көчмөн коомдун критерийлери менен этикалык нормалары басымдуулук кылат. Акыл менен сабаттуулуктун пайдасы жөнүндө айтылган «Арбын болот акылың, окусаң өнөр кат жакшы» деген айрым ыр саптары гана өзгөчө бөлүнүп көзгө урунуп турат<sup>3</sup>.

Изилдөөчү андан ары Калыгул Бай уулунун тикеден-тике жолун жолдогон жана традициясын уланткан акын Арстанбек Буйлаш уулу жөнүндө таланты, масштабы жана терешдиги боюнча Калыгул менен Арстанбекке жете бербесе да, аларга татыктуу шакирт болуп калган Солтобай Токтоболот уулу жөнүндө, Талас өрөөнүнөн чыккан эң аксакал жана тарыхый булактардан биринчи белгилүү болгон акын, манасчы Балык Кумар уулу жөнүндө, ошол «Талас поэтикалык мектебинин өнүгүшүндөгү кийинки баскыч» болуп эсептелген таланттуу, аты алыска угулган Эсенаман Жапак уулу жөнүндө, XIX кылымдын соңу ХХ кылымдын баш чениндеги кыргыз акындар поэзиясынын жашы белгилери менен мотивдерин байыткан, ысымы менен чыгармалары азыркыга чейин эл ичинде өзгөчө бийик калдыр-баркка ээ Женижок-Өтө Көкө уулу жөнүндө кеңири масштабдагы аналитикалык изилдөөлөрүн, далилдүү ойлору менен тастыкталган факт-аргументтерин сунуш кылат.

**Акындык поэзиянын кол жазма түрүндө пайда болушу жана өнүгүшү.**

Акындык поэзиядагы жазгыч акындардын (айрыкча, Молдо Нияз, Нурмолдо, Алдаш молдо, Молдо Багыш, Молдо Кылыч жөнүндө) чыгармачылыгы соңку мезгилдерде эле адабий-маданий изилдөөлөрдүн объектисине алынган жашыруун эмес. Академик А. Эркебаевдин аталган эмгегинде Молдо Нияз, Нурмолдо, Молдо Кылыч, Ишеналы Арабаев, Осмоналы Сыдыков, Белек Солтоноев, Ысак Шайбеков, Абылкасым Жутакеевдин<sup>4</sup> чыгармачылык өнөрканасы жөнүндө кеңири изилдөөлөрү орун алыптыр.

XIX кылым кыргыз жазма, эң негизгиси кол жазма адабиятынын жаралыш кылымы болуп калгандыгын белгилеп, автор, анын баштоочусу катары Молдо Ниязды (1820–1890) бөлүп көрсөтөт. Молдо Нияздын кол жазмаларына изилдөө жүргүзүү иштери академик Б. Юнусалиевден башталат. Анын пикири боюнча «санаттар жазылган дептерлер үчөө болгон (соңку жылдары алардын кыйла көп болгонун адабиятчы Омор Сооронов далилдеди – А.Т.). Алардын бирөөсүнүн

<sup>3</sup> Эркебаев А. Аталган эмгек. – 116-б.

<sup>4</sup> Эркебаев А. Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары. – Бишкек: Учкун, 2004.

де Молдо Нияз Тьндък Кыргызстандын ар кайсы аймактарында болгондугун жазган. Кийинки дептеринде акын сүткорлорду, алып сатарларды ашкерелеп бетин ачкан. Карыялар бул дептерлерди Молдо Нияз өзү жазган деп далилдешет, бирок ошол эле учурда булар көчүрүлгөн кол жазмалар болушу да ыктымал экендигин айтышат<sup>1</sup>.

Молдо Нияздын санаттарынын ар тәрдь тематикадагы бай мурас катары өзгөчөлүгүн санап келип, автор академик Б. Юнусалиевге таянат да акындын тил каражаттарын талдоого алат, ал мындай дейт: «анын чыгармалары тилдик эки булактан – улуттук фольклордук жана Кънчыгыш тилдеринен азыктанып турат. Ушундан улам буларда фольклордон (ал чыгармаларда «Манас» деп эске алынып жатышы да кокусунан эмес) калпып алынган улуттук көркөм салт да, мусулман дини жана Кънчыгыш адабияты менен байланышкан тышкы таасир да орун алган»<sup>2</sup>.

Түштүк жергеси гана эмес бүтүндөй Фергана өрөөнүнө, чыгыш өлкөлөрүнө, Борбордук Азия, Калигар, Үрүмчү, Индостан, Дамаск, Сайрам, Отрар сыяктуу шаарларга ысымы белгилүү болгон Нурмолдо (1838–1920) акындын чыгармачылыгына автор кыскача гана токтолгонун карабай, бир топ баалуу пикирлерин айтканга үлгүргөн. Ал мындай баалуу оюн берет: «Жазгыч акындын поэзиясында негизинен философиялык, космологиялык жана этикалык идеялар басымдуулук кылат. («Замана», «Насип буйрук», «Бир Аллах», «Өмүр жана өлүм», «Адам ата», «Наадан менен Пайгамбар», «Нурмолдонун нускоолору»). Булар жөнүндө академик А.Ч. Какеев «Нурмолдонун философиясы» деп аталган атайын жазылган макаласында иш билги кеп кылды. («Кыргыз Туусу» газетасы). Бул чыгармалардын айрымдары уламыш мүнөзүнө ээ болуп турат да, Библия менен Курандагы сюжеттер менен байланышып турат. Ошону менен бирге Нурмолдонун кээбир чыгармалары тарыхый көзкарашынын тактыгы жана таамайлыгы, келечек турмушту көрө билъсь менен таш калтырат»<sup>3</sup>.

Ырас, Молдо Нияздын жазып калтырган мурастары, анын жалпы өнөрү, педагогикалык-дидактикалык ишмердүүлүгү, поэзия менен илими «өзгөчө бир алоолонгон жалын жана эргъ менен ырга кошулган чыгармалары менен насы-

<sup>1</sup> Юнусалиев Б. Отражение диалектных особенностей в санатах Молдо Нияза // Тюркологические исследования. – Фрунзе: Илим, 1970. – 87-б.

<sup>2</sup> Эркебаев А. Кыргыз адабиятынын аз изилденген барактары. – Бишкек: Учкун, 2004.

<sup>3</sup> Эркебаев А. Аталган эмгек, 150-б.

яттары, албетте, биз үчүн өзгөчө бир кызыгууну пайда кылат жана чош баалуулукка ээ» (А. Эркебаев).

Изилдөөчү сөз болуп жаткан монографиясында жазгыч акын Молдо Кылыч (1866–1917) жөнүндөгү маалыматын «маданий-этникалык чөйрөнүн таасири деген шылтоо-себептен улам көпкө чейин Молдо Кылычтын чыгармачылыгын «замана» агымы менен байланыштырып, аны Калыгул менен Арстанбектин салтын улантуучу деп эсептеп келишти», деп баштайт.

Дегинкиси, бул акындын мурасы жөнүндө азыр акыйкат пикирлердин айтылганы болбосо, көп жылдар бою социализмдин тоталитардык режиминин талаптарына боло анын чыгармаларын жарыялоо мындай турсун, ысымын атоого да катуу тыйуу салынганы ошол себептен эмес беле. Диний багыттагы адабияттардан башка да Молдо Кылыч фольклор менен да, акындардын чыгармачылыгы менен да, Ахмед Яссавинин, Хафиздин, Навоинин, Сопу Алдаярдын, Рабгузинин, Бедилдин көркөм туундулары менен да, араб жана фарси элдик прозасынын үлгүлөрү менен да, татар жана казак адабиятынын басмадан басылып чыккан үлгүлөрү менен да жакшы тааныш болгону белгилүү.

Акындык поэзиянын дагы бир көрүнүктүү өкүлү жазгыч акын Алдаш Молдо (1876–1930) элүү төрт жылдык өмүрүндө өтө көп сандагы көркөм мурас жаратканы айтылып да, жазылып<sup>4</sup> да жүрөт. Бирок, биздин күндөргө алардын көбүнүн түп нускасы жеткен жок. Анын көркөм мурастарынын бирин-экин гана соңку мезгилдерде жарык көрүү бактысына жетти. Алар «Хал заман» казалы, «Үркүн» поэмасы, «Ормон-Балбай», «1916-жыл» жана «Көл башы» поэмалары, булардын да тексттери толук эмес.

А. Эркебаев Алдаш Молдонун «Хал заманын» анализдеп жатып, мындай деп жазат: «... акын «Хал заман» чыгармасында ошол мезгилдин жалпылаштырылган картинасын түзүп, колонизатордук түзүлүштү жана падышачылык администрациянын өкүлдөрү менен жергиликтүү байлардын дагы да байып, ал эми караламан кыргыз журтунун дагы да бардык жактан куржалак калып жаткандыгын көрсөтөт»<sup>5</sup>. Ал эми «Үркүн» поэмасынын темасы жана идеясы, көтөрүлгөн проблематикасы жөнүндө жазып келип, «маани-мазмуну жана дүйнөкабылдоосу жагынан поэма жеке пландан алып караганда эле

<sup>4</sup> Алдашев Абдулхай. Алдаш Молдо // Ала-Тоо журналы. – 1989. – №8. – 104–108-б.

<sup>5</sup> Эркебаев А. Көрсөтүлгөн эмгек. – 165-б.

эмес, жалпы планда – Октябрга чейинки кыргыз адабиятынын тарыхый өсүп-өнүгүш кыймылынын өнүтүнөн алып караганда да өзгөчө кызыгууну пайда кылат», – деген бүтүмүн жасаган.

Академик А. Эркебаевдин акындар поэзиясы боюнча жалпылаштырган, корутунду иретиндеги пикири өзүнчө көңүл токтотууну талап кылат. «Жалпылаштыруу менен айтчу нерсе тээ XIII–XV кылымдарда пайда болуп, анан XIX–XX кылымдын баш ченинде дүркүрөп өнүккөн акындар поэзиясы кыргыз сөз өнөрүнүн өнүгүшүндө жаңы, сапаттык жактан бир топ бийик баскыч болуп калды. Мына ошондуктан акындар поэзиясын фольклор менен профессионал адабияттын ортосундагы өткөөл көрүнүш деп эсептеген изилдөөчүлөр туура пикирди айтышкан. Мындай көзкарашка макул болуу менен бирге акындар поэзиясы идеялык да, эстетикалык да жактан бир кылка болбогондугун тактап кетүүбүз кажет. Айталы, мисал үчүн, мында ар башка эки форма – импровизатордук (төкмөлүк) поэзия жана кол жазма-китептик поэзия ачык-айрым бөлүнүп көрүнүп турат. Кол жазма жана китептик поэзияны биз жөндөн-жөн, кокусунан эле бириктирип жаткан жокпуз. Академик Д.С. Лихачев адилет белгилегендей: «Китептин тарыхы бирдей. Бул тарых жалпы жонунан алганда өз-өзүнчө турган эки тарыхка – кол жазма китептин тарыхы жана басма китебинин тарыхы делип – бөлүнүшү мүмкүн эмес».

УДК 894.341+75 (100) (575.2) (04)

## К. Жусубалиевдин “Толубай сынчы” аңгемесиндеги түстүк гаммалар

А.Э. ТАИРОВА – илим изилдөөчү

The article analyses color spectra in the story of K. Jusubaliev “Connoisseur-Tolubay”.

Элдик фольклор, эстетика дайым кубулуп, дайым жагы болуп азыктандыруучу уютку катарында канчалаган акын, жазуучуларды өзүнө тартып келет. Мисалы, легендарлуу Толубай сынчы жөнүндө уламыштар эл арасында кылым-

Акындар поэзиясынын тектик маани-маңызын төмөнкү белгилер түзүп турат: элдик чыгармачылык менен болгон бекем байланыш; ага мүнөздүү образдарды, сюжеттерди жана традицияларды кайра иштеп чыгуу; индивидуалдык, автордук башталышты (айрыкча жазма поэзияда) алдынкы сапка чыгаруу; импровизация чыгармачылык метод катары социалдык тематиканы кеңейтүү жана сынчыл башталышты күчөтүү (демократиялык багыттагы акындардын чыгармачылыктарында); тарыхыйлык элементтердин пайда болушу; чагылдыруудагы гиперболаулукту жана шарттуулукту артка калтыруу; адамды реалисттик сүрөттөөгө жакындoo; күнчыгыш, анын ичинде түрк тилдүү адабияттардын, кандайдыр-бир деңгээлде (тектеп тилдер аркылуу) орус адабиятынын таасири.

Акындар чыгармачылыгы (оозеки жана жазма түрүндө) поэзиянын чегинде чектелгени менен баары бир анын көптөгөн жанрларында (ырларда, айтыштарда, поэмаларда) эпикалык искусствонун, б.а., баяндоонун белгилери ачык байкалат. Бирок XIX кылымдын экинчи XX кылымдын биринчи, жарымындагы кыргыз сөз өнөрү өз арсеналында тигил же бул чөлкөмдөрдө белгилүү болушкан чечендердин жана куудулардын ысымдары менен байланышкан индивидуалдуу оозеки прозанын үлгүлөрүнө да эгедер»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Эркебаев А. Көрсөтүлгөн эмгек. – 173–175-б.

дар бою айтылып келип, ага өз убагында улуу акын Алыкул Осмонов да кайрылып, айтылуу «Толубай сынчысын» жараткан эле. Ошондой эле кийинчерээк жазуучу К. Жусубалиев да, элдик уламышка жаңыча боёк, жаңыча түс, бий-

ик үн берип, өз варианты менен келип кошулду. Чыгарма буга чейинки варианттарды сокур кайталабастан, кандайдыр-бир жаңылыгы, өз алдынча логикасы, маани-маңызы менен айырмаланып турат. Мында легенда камтыган убакыт, сюжеттик ассоциациялары, образдык касиеттери алыскы жылдардын жаңырыгындай сезилип турган менен бүгүнкү күн, убакыт, мейкиндик чекиттери менен кесилишип, объективдүү чындыкка ээ болот. Таанымал сүрөткердин көркөм-эстетикалык дасмиясы бай: философиялык проблематикаларды, каармандардын көркөм психологиясын ачып берүүдө түстүк гаммаларды, символдорду эффективдүү пайдаланып, логикалык подтексттерди түзүү аркылуу чыгарманын идеялык мазмунун курчутууга жетишкен. Аңгеме 1981-жылы жазылып, убагында адабият майданында көптөгөн талаш-тартыштуу пикирлерди пайда кылган.

«Толубай сынчы» аңгемесинде көк түс – 17 жолу, чаар – 11, кара – 1, кызыл – 2 жолу кездешип, чыгарманын жалпы фонун көк түс түзүп турат. Анын ичинде «көк карга» деген сөз айкашы 9 жолу, «көк байтал» компоненттери 6 жолу туруктуу түрдө катышат.

Көк түс кандайдыр бир алыстык, ыраактык менен ассоциацияшат: көк асман, көк мелжиген чокулар, мөңгү муз, терең көл, көгөргөн көк мунарк ж.б. Илимий ачылыштарда: Ньютондун жети түрдүү күн желе катмарларында (спектрде) аяккы орундарда, ошондой эле Освальддын түс перспективасында да акыркы төртүнчү орунда турары белгилүү.

Илгертен эле кыргыздардын Көк Теңири – улуулук, ыйыктык, (көккө чык – достигнуть полного расцвета, благоденствия, быть в полном довольстве) /419; 1/ маанисинде берилет. Ал гана эмес батыштын иконаларында да көк түс жогоркудай эле маанини – ыйыктыкты, тазалыкты берип келет. Ошол себептен кайра жаралуу доорунун сүрөтчүлөрү көз жетпеген бийиктикти, мейкиндикти, Умай эне, пайгамбарларды көк түстүн фонунда, көк түстө, ыйык маанисинде чагылдырып келишкен. Биз талкууга алган чыгармада да жалпы көк түстүк фон – башкы каарман Толубайдай сынчынын укмуштай таза дүйнөсү, бийик руху, кашкайган чындыгынын күзгүсү.

Көк түс – эң сонун бир нерсе. Толубай топураган элден рухунун, аң-сезиминин бийиктиги, кара кылды как жарган калыстыгы, акыйкатчылыгы менен өзгөчөлөнүп бөлүнүп турат. Көз жетпеген көк түстүү мейкиндик бизден ыраактап, алыс сүзүп кеткендей таасир калтырат. Көз алдыбыздан суурулуп чыгып кеткен жакшынакай,

жагымдуу бир нерсени астейдил карап калгандай, көк түстү дал ушундай узата карап калабыз, бизге жакындыгынан эмес, тескерисинче: артынан ээрчитип өзүнө тартып алуучу касиетке ээ экендигинен улам. Замандаштары бир келип кеткен даанышман, асыл адамын баалай алышпай, колдон чыгарып жиберилген менен канчалаган жылдар өтсө да, тээ мейкиндиктин көз жетпеген бир чекиттеринен орун алгандай, унутулбай, аңызга айланып жашап келет...

«Хан, кемпиримдин ыштаны жок. Бир кийимдик кездеме бер» [2], – деп сынчылык акысына бир ыштандык кездеме сурайт... Бул – хандын элинин жарды жашарынан, ал эми хан болсо байлыгына эсиреп, көп сандаган жылкысынан тулпар тандатканы жатканына кекээр, какшык, контрасттуу эпизод. «Өңү кандай? «Көк карга! Көк карга! Көк карга!» деп кыйкырыптырбыз. Биз да «көккаргалап» күлдүк, «көккаргалап» кыйкырдык [2]. Мына ушул сценада бир кийимдик көк шайы кездемени колуна кармап, ыйык көктүн бир үзүмү катары Толубай сынчы, асыл (идеал – аманда, көктө) менен – «көздүн кулу», көр пенделерди (жердеги) туташтырып, илгери-илгери өткөн бир заман менен азыркы убакты туташтырып, көпүрө болуп тургансыйт. Бийиктикке, идеалдуулукка болгон кусалык сезилет. Көпчүлүктүн аңдабай туруп «көк каргалап» кыйкырышы, күлүшү – ыйыкты, бир келген асыл затты коркылып, баалай албай турушу... Тулпардын тулпарлыгы аныктай албаган хан жана анын кошаматчылары Толубайдын сынчылыгын аныктап, анын баркына жете алмак беле?

Көк түс – муздак түс (чындык), нравалык тунуктук, тазалык (көк кашка таза булак – родник с чистой прозрачной водой) [1]. Анын жаралышында (созерцании) дүүлүгүүнүн жана бейкуттуктун кандайдыр-бир карама-каршылыгы бар. Чыгармада күздүн суук күндөрүнүн биринде Толубай сынчынын хандын сан күлүктөрүнүн арасынан тулпар таба албай турушу көпчүлүктүн ансыз деле мокок сезимдерин дүүлүктүрөт. Толубай эч кимге жагынбай, кудай даарыган сынчылыгынан жазбай, аны ыйык тутуп, өз вазийфасын аткарат, жоопкерчиликти, акыйкатты, калыстыкты баарынан бийик коёт. Мындай баалуулук жөнүндө өз убагында А.И. Галич: «Трагический герой отличается возвышенностью духа и характером, позволяющим ему действовать «решительно с сознанием... в виду благ, которые герой ценит дороже жизни; в силу этого он остается великим «не только в страданиях но и в самом падении», – деп өтө таасын айтып кеткен экен [3]. Ушундай аң-сезим-

дүү айтылган чындык үчүн Толубай көзүнөн ажырап, ал аз келгенсип шылдыңга калып отурат. Чындык – ачуу, чындык – муздак, сынчынын туура сөзүнө теригишип, хан жана ага кошоматтанып турган боз масса дүүлүгүп, ал өсүп отуруп карама-каршылыкка, ажырымга алып келет.

Көгөргөн көк түс салкын, кайгылуу сезимди туудурат, ошондой эле көлөкөнү да элестетет. Тулпар тапканга чейин Көкбайтал менен Көраңгинин окуясына байланыштуу ары аянычтуу, ары кайгылуу, ары күлкүлүү окуя сүрөттөлөт. Экөө тең – кембагалдын малы, түйтөйгөн, жүдөө, чирик, шал... Демек, автор дагы бир жолу элдин баккан малын объективге алып, ал аркылуу хандын элинин жарды жашарын эскертип өттү. Аң-сезим да жашоо-тиричилик деңгээлине жараша аныкталары белгилүү. Ушундай коомдо Толубайдын Толубай экенин ким билди? Ошентсе деле ал унчукпай калбастан, дагы бир көк түстү – Көкбайталды таңуулоо аркылуу ханды ойлоноуга мажбурлайт. «Эл сеники болгондон кийин, журт сеники болгондон кийин, Көкбайтал да сеники», – деп, кыйыр түрдө кашкайган чындыкты Толубай туура сөзгө чычалаган ханга айтат. Көк түстүү дагы бир жолу муздак боёк сүртүлүп, ансайын териккен хандын каары күчөйт. Деги эле көк түстөр белгилүү ченге чейин кенен, кең иллюзия түзгөн менен ошол эле учурда боштукту, муздак, салкындыкты сездирет. Мисалы, көк түстүү айнектен предметтерди карай турган болсок көңүл чөктүргөн, кайгылуу боштук пайда болот. Ошол сыяктуу хандын жогорку сценада элинин камын ойлобой, өз амбициясын бийик койгону, адилетсиздиги албетте көңүл чөктүргөн бош, салкын, муздак маанай пайда кылышы менен параллель эле ошол учурда каары келген хандын бетин да жансыз өлүктөй кумсартып, грацияга учуратат. Ушул турушунда хандын ичи кандай бош, муздак болсо, сырткы физиономиясы да ошондой эле жылуулуксуз, нурсуз.

Биз жогоруда баамдагандай, чыгармада көк түс – «көз жетпеген мейкиндик», «ыраак», «ыйык», «укмуштай сонун бир нерсе», «тазалык», «көк кашка чындык», «муздак», «кайгы», «салкын», «боштук», – маанисинде чечмеленди.

Чаар түстөгү тулпар... биринчиден, жөн гана визуалдык – сүрөттөө, экинчиден, албетте логикалык маани-маңызы бар: «...булутту жарган күлүктөр өттү, караган жок, көздөрү чырактар, кулактары шамдай күйгөн жүрөктөй, чүрөктөй күлүктөр өттү... караган жок» канчалык өңдүү, канчалык сулуу болбосун, хандын күлүктөрүнөн тулпар чыкпай, «качыр десе качыр эмес,

уй десе, уй эмес, жылкы десе, жылкы эмес, чочко десе, чочко эмес, Толубай сынчыга окшоп башын жерге тыккан Букарадан туз ташыган Чаар атты» [2] дабышынан таанып, ордуна тура калат. Сынчылык вазийпа оор – акты ак, караны кара деш керек, Толубай үчүн мына ушундай милдет аткаруу оңойго турбайт: жарыкчылыкты көрүп турган шам чырагы – көздөн айрылат. Ошон үчүн тулпар – чаар түстө. Ак түс – сынчылык ак милдети, ак сөзү; ушул моменттеги ак сөздүн баасы – кара, караңгылык, жарыкчылыктан ажыроо... Автор бул жерде ак-кара боёкту коюу түрдө аралаштыруу менен, чаар түстү берип абдан ийгиликтүү пайдаланат. Ошондой эле «...О, кайран өмүр! О, кайран жыл!.. Толубай сынчы деген мен болот, Чаар күлүк деген сен болосуң! – деп өмүр бою күткөн сааты келип, келгенде да кайгыкубанычы кошоктошо келгенден чакчелекпей түшкөн жан дүйнөсү... Же болбосо, ак караны ажыратканга чамасы жетпей, адашып турган көпчүлүктүн аң-сезимсиз бүтүмү, кабылдоосу... Жыйынтыгында, чаар түс – бырчаланып, чачылып, майдаланып, бейтынч хаосту чакырып, бир катар түшүнүктүн ачыкчы болуп турат...

Чаар түстүн оптикалык таасири – кунарсыздыкты билдирет. Реалдуу чындыкты көрө албаган айлана-чөйрө, абсурд коомдо экөө тең кабыл алынбайт, кунарсыз сезилип, четтетилген. Чыгармада Толубай сынчы (Толубай сынчы жерден чыга калгандай өңү суук, сарысакал, кумурсканын эркегиндей неме эле» [2]) менен туз ташыган Чаар күлүктүн сырткы көрүнүштөрү окшош, тагдырлары да бир... «Көз – алдамчы»; сырткы көрүнүш – ички дүйнөнүн күзгүсү эмес... Биринчи кабылдоо нукура иллюзия – алдамчы; аны тереңдеп аңдап билүү керек, сынчыны баалоого, күлүктү тандоого кудурети жетпей, хан күлсө, кошо күлүп, хан шылдыңдаса кошо шылдыңдап турган элге фарс, аянычтуу гротеск. «Великая мысль, – деп белгилейт Белинский, – является в действительности двойственно-комически и трагически, смотря по личным качествам людей, в которых она выражается. Если «дурная страсть, захватывая человека ничтожного, воспринимается как явление забавное или отвратительное, то в человеке, обладающим характером замечательным, сильным, она служит для людей трагическим уроком, потрясающим душу» [4].

Улуу адам менен бузулган, булганыч, аң-сезимсиз, бирок күчкө ээ болуп турган коомдун ортосундагы карама-каршылык. Толубай – өз заманынын алдынкы адамы, табият өзүнө гана тартуулаган сынчылык артыкчылыгынын курмандыгы.



Уламыш боюнча деле, К. Жусубалиевдин варианты боюнча деле Толубай акыркы жолу өзүнүн тууралыгын далилдеп, кемпири экөө Чаар күлкү минип алышып, хандын бири-биринен ашкан сулуу күлкүтөрүнө жеткирбей, дүйнө кезип, эл ичинде калбайт. Автор канча жыл өтсө деле кемпири экөөнү эч ким көрбөгөнүн, ал эми алар болсо, алардан алыс эмес эле бир жерде жашап жүргөндүгүнөн кабар берет. Кемпири дагы эле от жагып, керектүү кишинин күтүп отурат. Үйлүгөн күл дөбө – боз түстү берет: «Жүз жылдан бери от жагам, бирөө басып келбейт», – дейт кемпир, басып келгендерди киши ордуна көрбөстөн... Мындай ахроматиялык түстү колдонуу менен автор коомдо дагы эле жылыш, өзгөрүү жоктугун билдирет. Жылаңач Толубайды эми бүркүт алып кеткен. Толубай – бүркүттүн ченгелинде – эми башка замандын курмандыгы, дагы эле баягыдай кедей, өзгөрбөгөн, бүркүттү да сөгүп, каяша кылып баратат. (Бүркүт – бийликтин, күчтүн символу).

Аңгеме боюнча экөө курсактары ачканда күлүктү союп жеп, кемпири Чаардын терисин кийип алат. Легенда бүтүп, реалдуу турмушта чаар түс кемпирге таандык болуп калды: «Ургаачы жолборско окшойт» [2] Бул жерде чаар түс – жолборс түс, кемпирдин ашкан кайраты, күтүүдөн чарчабай чындык издегени, адилетсиздикке айбат көрсөтүүсү. Экинчи жагы, ак түс – Толубайдай адамга жолуккан өзүнүн бактысы болсо, кара

түс – ал үчүн кабатыр болуу, экөө туш болгон адилетсиздик, кейиштүү тагдыр...

Жазуучу каармандарынын портретин атайылап тартпайт, андан көрө психологиясын, жан дүйнөсүн анализдөөгө умтулат. Көбүн эсе метафоралык сүрөттөөлөр аркылуу штрихтерди тартат. Толук, тартылып бүткөн сүрөттөөлөр жокко эсе. Чыгармадагы окуя «башын жегендей суук күздө» өтүп, баштан аяк муздак түстүн ыргагы, күүсү сакталат. Муздак түстүн башаты болгон көк түс кандайдыр-бир чыңалууга, олуттуулукка багыттап, окурманды ой сересине түртөт.

К. Жусубалиевдин бул аңгемеси башка чыгармалардан сыйкырдуу кыл калем сүрөткерлиги, түстүк гаммаларды ыктуу пайдаланышы, көркөм-эстетикалык дасмиясынын байлыгы, философиялык проблемаларды көтөрүшү жана аны логикалуу чечмелеп берүү артыкчылыктары менен айырмаланат.

#### Адабияттар

1. Юдахин К.К. Кыргызча-орусча сөздүк. – Фрунзе, 1985. – Т. 1. – 419-б.
2. Жусубалиев К. Толубай сынчы. – Фрунзе, 1981, 150,151,152,154-беттер
3. Галич А.И. Опыт науки изящного. – М., 1935. – С. 191.
4. Белинский В.Г. Полн. собр. соч. – М., 1955. – Т. 7. – С. 387.

УДК 6.2 (575.2) (04)

### Айрым бир экономикалык терминдердин которулушу жөнүндө

Ж.А. АКЕНЕЕВ – экономика илимдеринин доктору

С.А. МОЛДОКУЛОВ – экономика илимдеринин кандидаты

The article analyses translation of some economical notions.

Шериктеш өлкөлөрдүн учурдагы абалы, экономикалык өнүгүшү, алардын өз алдынча, финансылык жана кредит саясаты, дүйнөлүк базардагы интеграциясы, чет өлкөлөр менен ынтымак

байланыштары, менчиктин бардык формаларында чарбаны башкарган субъектилердин рынок мамилелерине жана менчиктештирүүгө өтүшү экономика илимдеринин теориясы менен прак-

тикасынын маанисинин, өтө зарыл экендигин билдирди.

Ошондуктан, ушул шартта элдин басымдуу көпчүлүгү тиешелүү тармактык терминологияны талдап, ал түшүнүүгө мүмкүнчүлүк берген, айрыкча, ар түрдүү китептерге жана атайын китептерге, коммерциялык ж.б. маселелер боюнча маалымат алууга жардам берүүчү адабияттарга муктаждыктары да күн сайын өсүүдө. Өзгөчө бир эле экономика жана бизнес гана эмес, саясий-социалдык адабият жагында, калктын күндөлүк турмуш тиричилигинде, массалык-маалымат каражаттарында да күн сайын жетишерлик түрдө кездешүүдө. Ошондой эле чарбанын ар түрдүү формаларынын шартында улам жаңылары пайда болуп толукталып турары да белгилүү. Ошондуктан адис, студент, бизнесчи, ишкер, ж.б. жалпы эле экономикалык терминдер менен көп кездешүүгө б.а., ар түрдүү экономикалык түшүнүктөрдү түшүндүргөн процесстердин маанисин так, туура түшүнүп, үйрөнүүгө туура келет. Ошону менен бирге экономикалык билимдин системасынын негизги милдети өндүрүштө, башкаруу иштеринде эмгектенген ар бир адамды экономика теориясы жана саясаты, чарба жүргүзүүнүн алдынкы тажрыйбасы менен куралдандыруу, өндүрүштүн эффективдүүлүгүн камсыз кылуу болуп саналат. Демек, экономикалык мыйзамдардын, терминдердин, түшүнүктөрдүн, категориялардын объективдүү илимий маанисин жана мазмунун туура, так түшүнбөй туруп экономикалык терең билим берүү же алуу эч мүмкүн эмес. Мисалы, саясий жана экономикалык окуунун системаларында жана практикалык иштеринде, басма сөздөрдө саясий, социалдык-экономикалык терминдердин илимий маанисин толук бергидей кылып которуу зарыл талаптардан болуп саналат. Башкача айтканда, экономикалык терминдердин илимий мааниси эне тилибизге өз маанисин бергидей кылып которулбастан, кээ бир учурда бурмаланып берилип, чаржайыт колдонулуп келе жаткандыгы байкалууда, ошондуктан, биздин оюбузча буларды иретке салуу зарылдыгы келип чыгууда. Алсак, «самофинансирование» деген термин «өзүн-өзү финансылуу» деп алынууда, анда, окуучулар ишканалардын бардыгы эле *өзүн-өзү финансылайт* турбайбы деп түшүнө тургандыгы да белгилүү. Ал эми илимий жана экономикалык мааниси жагынан алганда ишканалардын бардыгы эле өзүн-өзү каражаттар менен камсыз кыла албай, өкмөттүн жардамын күтүп отурган чарбаларды турмуш-жашоодон байкап жатпайбызбы. Демек,

биринчиден, чыгымынан ашык пайда же кирешени ала албай зыян тартуунун үстүндө отурган чарбалардын өзүн-өзү финансылуого мүмкүнчүлүгү жоктугун түшүнүүгө тийишпиз. Экинчиден, өзүн-өзү финансылуу үчүн ишкана чыгымынан ашык пайда таап, анын эсебинен чыгымын жаап, жогоруда айткандай белгилүү суммадагы пайда анын банктагы эсебинен түшүүгө тийиш. Ушул учурда гана чарба *рентабелдүү чарба* деп эсептелет да, өз акча каражаты менен өндүрүштү финансылуу мүмкүнчүлүгүнө ээ болот.

Өндүрүштү финансылуу камсыз кылуунун негизги булагы накта киреше (пайда) жана негизги фондулар үчүн чегерүүлөр болуп саналат. Мына ошондуктан «самофинансирование» деген терминди «өзүн-өзү финансылуу» дебестен, «өз каражатынан финансылуу» деп берсек, биздин оюбузча, өз маанисин берет эле деп ойлойбуз. Ушундай эле «конечная продукция» деген терминди, биринчиден, өндүрүштүк жана технологиялык процесстерден өтүп товардык түргө ээ болгон, сатууга даярдалган өндүрүштүн, элдин керектөөсүнө түшүүчү (конечная) продукцияларды түшүнөбүз. Сатылуучу продукциянын көлөмү канчалык көп болсо, ал чарбанын пайда алышы ошончолук көп болот да, анын рентабелдүүлүгү кескин түрдө жогору көтөрүлөт. Ал эми терминдердин маанисин эске албастан сөзмө-сөз которуп, «түпкү продукция» деп басма сөздөрдө 10–15 жылдан бери которулуп келе жаткандыгын байкайбыз. Демек, «конечная продукция» деген терминди «сатылуучу продукция» деп алууга эмне үчүн болбосун?

Ал эми «фондоотдача» деген термин «фондулардын пайда бериши» деп колдонулуп, экинчи бир жерде «фондулардын төлөнүшү» деп, чаржайыт алынып келе жаткандыгы да байкалат. «Фондулардын төлөнүшү» деп айтуу экономикалык маанисине жакындабайт. Анткени фондулардын алгачкы нарк иш процессинде иштелип чыгарылган продукциялардын наркына белгилүү бир өлчөмдө чегерүүлөрдү жүргүзүүнүн натыйжасында орду бастырылат да, бул «амортизациялык чегерүү» деп аталат, б.а., орус тилинде «амортизационный отчисления» делет. Демек, «фондоотдача» деген терминдин мааниси фондулардын ар бир сомуна чыгарылган продукциялардын санын көрсөткөндүктөн, «фондулардын кайтарымы» деп алынса, ошондо өз маанисин толук түшүндүрүп шайкеш келмекчи деген ойдобуз.

Ушу сыяктуу эле «землеустройство» деген термин «жерге орноштуруу» болуп колдонулу-

да. Анда, жерге эмнелерди орноштурабыз, ошол орноштуруучу нерселер эмнелер экендиги да айтылбастан, калык түрүндө сөзмө сөз берилип, мааниси такыр башка маанини берип калгандыгын көрөбүз.

Ал эми илимий маанисинде “землеустройство”, “жерди пайдаланууну уюштуруу” дегенди түшүндүрөт.

Айыл чарбасынын негизги куралы болуп саналган жерди агротехникалык, мелиоративдик-инженердик ыкмалар аркылуу максатка ылайык пайдаланууну, жердин сапатына жараша жаңыдан уюштуруучу өндүрүштүк объектилерге жана калк жашоочу айыл-кыштактарга бөлүштүрүүнү кучагына алат.

Ошондой эле “средства существования”, “денежные средства”, “средства связи”, “средства транспорта”, “средства производства” ж.б. терминдердин бардыгы тең “каражат” деп колдонулуп келе жатат. “Каражат” деп айтууга каршы эмеспиз, бирок булардын ар биринин өзүнчө айырмачылыктары да бар экендигин эстен чыгарбообуз керек.

Алсак, “средства производства” деген терминди “өндүрүш каражаттары” деп айтуунун кажети жоктой көрүнөт. Анткени саясий экономика илиминин далилдөөсү боюнча адам баласы курал-жабдыктардын жардамы менен гана өзүнө керектүү нерселерди жаратат.

Ал эми В.И. Ленин “Россияда капитализмдин өнүгүшү” деген эмгегинде “Средства производства – состоит из материалов машин, орудий строения и всяких других приспособлений для крупного и специального машинного производства”, – дейт (3-том, 45-б.). Ошондуктан көрсөтүлгөн машиналарды, имараттарды ж.б. “каражат” деп айтуунун эч негизи жок экендиги талашсыз. Демек, биздин оюбузча алынган термин “өндүрүш курал жабдыктары” деп берилсе, өзүнүн маанисин дагы тагыраак, дагы ачыгыраак бермекчи.

“Предметы труда” деген терминди “эмгек буюмдары” деп колдонулуп келе жатат. Бул түшүнүк да өзүнүн маанисин так, ачык бере албагандай. Анткени, буюмдар деп колдонгон учурда өндүрүштүн кайра иштеп чыгаруучу технологиялык процессинен өтүп, товардык түргө ээ болгон нерселерди буюмдар деп түшүнөбүз. Мисалы, үй тиричилигинде керектүү буюмдар. Ал эми бул терминдин илимий түшүнүгү адам баласынын колу тие элек жана жарым-жартылай колу тийген сырьёлорду (жер алдындагы нефть, таш көмүр ж.б.) билдирет.

Ошондуктан “эмгек заттары” деп алынса деген сунушубуз бар. Ушундай эле “ссудный капитал” “ссуда капиталы” эмес, “карыздандыруу капитал” болуп, “национальный доход” – “улуттук доход” эмес, “улуттук киреше” болуп, “национальное богатство” – “улуттук байлык” эмес, “улут байлыгы” болуп, “средство” – “каражат” эмес, “курал” (машина, аспап, шайман) ж.б. болуп, “средство” – “куралдар эмес”, “каражаттар” (акчалар, акциялар, заёмдор ж.б.) болуп берилсе, мындан да тагыраак болмок деген сунуш. Жалпы эле экономикалык терминдерге илимий негизде туура, так түшүнүк берүү жана басма создордо, экономикалык атайын адабияттарда туура колдонуу, бул, тил маданиятынын өнүгүшүнө да зор салымды кошору белгилүү.

Ошентип, экономикалык терминдерди кыргызча берилишине өтө кылдаттык жана жоопкерчилик менен мамиле кылып, тийиштүү окуу китептеринин, атайын справочниктердин жана тармактык сөздүктөрдүн түшүндүрмөлөрүнө ылайык келгидей кылып берилбесе, анда, терминдердин тескери маанини берип калышы мүмкүн экендигин жогорудагы бир-эки мисалдардан байкап көрдүк. Ошондуктан, жалпы эле терминдердин анын ичинде экономикалык терминдердин илимий маанисинин так эмес, чаржайыт берилиши, биздин оюбузча, республикалык басмасөздүн редакцияларынын алдында коомдук башталыштын негизинде иштөөчү практикалуу журналисттерден, илимий кызматкерлерден жана котормочулардан турган жалпы багыт берүүчү топтордун жоктугунан болуп жатат го деген ойдобуз. Ал топтор жаңы кирип жаткан терминдер боюнча жыл сайын тигил же бул терминдердин эне тилинде алынышы анын которулуп берилиши жөнүндө өзүнүн бюллетенин үзгүлтүксүз чыгарып турса анда, чаржайыттыктын азайышы да толук мүмкүн болмок. Бул жерде баса көрсөтүп кетүүчү кубанычтуу дагы бир нерсе, жакында экономисттер К. Атышев, Т. Алиев, Р. Суртаев тарабынан “Ишкердик боюнча орусча-кыргызча түшүндүрмө сөздүк” деп аталган иштин жарык көрүшү, биздин оюбузча, бул чоң жетишкендик деп баалайбыз. Анткени, чарбачылыктын көп түрдүү формаларынын шартында, улам күн санап жанылары пайда болуп, өзгөрүлүп турат жана ишкердик түшүнүктөр башкача мазмун менен кайрадан толукталып турары белгилүү. Демек, мейли жетекчи, мейли адис, студент, мейли мугалим, бизнесчи ж.б. катардагы эле адам экономикалык түшүнүктөрдү туюнткан процесстердин жана кубулуштардын

маанисин түшүнүп, үйрөнүүгө туура келет. Ошондой эле аты аталган сөздүктүн негизги максаты, биздин оюбузча, макро жана микроэкономика, менеджмент, маркетинг, ишкердик жана бизнес, салык системасы, валюталык-финансылык, кредиттик жана тышкы экономикалык иш аракеттер боюнча маалыматтарды камтыган жана экономикалык терминдерди өздөштүрүү үчүн толук жетиштүү жана оңой түшүнүк берүүчү бирден-бир экономикалык адабият болуп саналат. Негизинен бул эмгек, айрыкча, жогорку жана атайын орто окуу жайларынын студенттерине, кесиптик-техникалык окуу жайларынын окуучуларына, фермерлерге, ишкерлерге

жана жалпы эле окурмандар менен котормочулардын күндөлүк иштерине да өбөк болот деген ойдобуз.

Ошентип, экономикалык терминдерге дагы илимий негизде так, туура түшүнүк берип жана басмасөз беттеринде аларды чаржайытсыз колдоно билүү үчүн экономикалык терминдердин жана өнөр жай экономикасынын терминдеринин сөздүктөрүн толуктап, тактап кайрадан иштелип берилип турса, анда, күндөлүк орун алып жаткан экономикалык терминдеринин чаржайыттыгы аз болсо да тартипке салынууга чоң жардам бермекчи деген ойдобуз.

УДК 5.1 (575.2) (04)

### Ценное исследование по истории Кыргызстана

А. ДЖУМУНАЛИЕВ – докт. истор. наук

А.З. ЖАПАРОВ – канд. истор. наук

D. Djunushaliev's monography "The time of creation and tragedies: 20–30-th of XX century" is reviewed.

Пожалуй, одним из наиболее важных этапов истории Кыргызстана по праву следует считать 20–30-е годы XX столетия. Именно в этот период закладывались фундаментальные основы для развития государственного строительства, когда принимать конкретное решение приходилось в очень сложных, противоречивых условиях. Тем не менее, в это время осуществлены глубокие преобразования в социально-экономической, политической, культурной сферах, накоплен бесценный опыт, который имеет не только сугубо теоретическое, но и практическое значение и в настоящее время. Этот период Д. Джунушалиев рассматривает в книге “Время созидания и трагедий. 20–30-е годы XX в.”.

В первой главе “Создание кыргызской национальной государственности” тщательно анализируются политические аспекты. Прежде чем рассматривать пути обретения самостоятельности, автор обращает внимание читателя на вос-

становление утраченной государственности в 1924 г., на совершенно новой экономической, политической и правовой основе (с. 19). Далее им довольно глубоко исследован путь обретения самостоятельности, в связи с чем необходимо было решать такие непростые вопросы, как оптимизация административно-территориальной структуры, проведение политики коренизации аппарата управления, преодоление пережитков родоплеменных отношений. В результате автор приходит к оригинальным выводам, делает некоторые уточнения. Так, в частности, на основании свидетельства Ю. Абдрахманова, пересматривает дату возникновения идеи возбуждения ходатайства об образовании самостоятельной Киргизской Горной области. Вопрос об этом поднимался не в 1922 г., как утверждалось в предыдущих научных трудах, включая публикации и Д. Джунушалиева, а в 1921 г. (с. 23).

Известно, что первые шаги в этом направлении приходилось делать в условиях острой, порой жесткой конкуренции, что занимает центральное место монографического исследования. Использование родоплеменных отношений в политике и групповая борьба, по мнению Д. Джунушалиева, сыграла решающую роль в роспуске съезда, созванного 4 июня 1922 г. с санкции самих туркестанских и семиреченских властей (с. 27). Это нанесло серьезный урон кадровому составу (с. 85). "Сила родоплеменных отношений стала еще более очевидной в условиях выборности руководителей, народных депутатов из числа альтернативных кандидатов" (с. 88–89).

Нам остается только согласиться с мнением автора книги, считавшего, что "попытка создания Горной области в полной мере отвечала жизненным интересам кыргызского народа, составляла важную предпосылку для ускоренного решения неотложных и перспективных социально-экономических проблем". Одновременно автор, не навязывая свою точку зрения, анализирует материалы, в которых созданию Горной области дается негативная оценка, а сам проект рассматривается антинародным. Он отмечает, что предшественникам приходилось работать, находясь в плену не всегда оправдывавших себя методологических подходов, основу которых составляли лишь учения марксизма-ленинизма, решения съездов и пленумов Компартии. Эти и другие вопросы в советское время с новых позиций рассматривались и другими учеными.

В этой же главе исследованы вопросы национально-государственного размежевания. По мнению автора, "принципы, на основе которых устанавливались границы, в целом были справедливыми, но их было много, и они имели противоречивые и взаимоисключающие моменты, которые давали основания для принятия какого угодно решения, в зависимости от политических, экономических и других конъюнктурных соображений" (с. 40).

Административно-территориальная структура рассмотрена достаточно основательно. Здесь показаны изменения, претерпевшие с 1924 г. до конца 1930 г. Детальная информация очень полезна не только для специалистов, но и для широкого круга читателей. Автор считает, что "создание и увеличение числа областей всегда было связано с интересами усиления административно-командной системы" и предлагает районо-городскую структуру без городского деления, как оптимальную для республики в современных услови-

ях (с. 53–54). Нам кажется, что последнее не должно оставаться без внимания.

Социально-экономические преобразования 20–30-х годов и их последствия проанализированы во второй главе. Взвешенно разбирая концепцию и конкретный план строительства социализма, автор плавно переходит к изучению демографической ситуации в Кыргызстане, что необходимо было учитывать в реализации практических задач. Низкие темпы численности кыргызов в те годы связываются с жестоким подавлением восстания 1916 г., потерями населения в годы басмачества, от широко распространенных болезней и голода (с. 117).

Центральное место главы занимает изучение вопросов земельно-водной реформы, массовый переход кыргызского населения к оседлости. Автору удалось превосходно осветить сложный, драматический процесс преобразований на базе широкого круга оригинальных источников.

Формы организации труда в аграрном секторе, переустройство земельных отношений и создание бытовых, закупочных, кредитных кооперативов, без которых невозможно представить преобразовательные процессы тех лет, нашли должное отражение. Анализируя жесткие сопротивления и кулацкие мятежи, автор делает научно обоснованные, взвешенные выводы. Так, в частности, подвергая критике деятельность кулачества, оказавшего сопротивление земельно-водной реформе, одновременно вскрывает причины и мотивы, подталкивающих их к таким действиям, например, левацкие перегибы, допущенные в проведении реформы, в виде изъятия земель и имущества середняков (с. 121). Подробно останавливается на так называемых "кулацких мятежах" и методах борьбы с ними, показывает, к каким негативным результатам они привели. По его мнению, которое разделяем и мы, "политика истребления кулачества в таких широких масштабах, в каких она была осуществлена, являлась антигуманной" (с. 154).

Насильственные приемы, острая борьба, ошибки, отмеченные в ходе проведения седентаризации, не мешали Д. Джунушалиеву рассматривать массовый перевод кыргызов на оседлость в 20–30-е годы как прогрессивное последствие проводимых реформ (с. 138). Касаясь земельно-водной реформы, ставшей важным этапом решения аграрного вопроса как на севере, так и на юге, он показал ее значение, состоявшее "не только в том, что вернули кыргызам незаконно отнятые у них земли, обеспечили наделом беззе-

мельных и малоземельных. Ее подготовка и проведение послужили поводом для консолидации кыргызского народа, придали массовый характер возвращению кыргызов на родину" (с. 124). По мнению автора, положительный опыт 20-х годов XX века, связанный с созданием снабженческих, бытовых, кредитных и потребительских коопераций, ограждающих крестьян от засилья перекупщиков, посредников и спекулянтов, имеет непреходящее значение (с. 148). О том, что такой опыт не потерял своего значения и в условиях перехода к рыночным отношениям, можно было бы утверждать однозначно.

Изменения в духовной сфере рассматриваются в завершающей главе. Автор сосредоточил внимание на вопросах образования, что является важной составной частью проводимых реформ. Им очень хорошо прослежена динамика развития на основе привлечения достоверных статистических данных. Анализируя ход работы по обучению детей, он дает свою оценку "серьезным препятствиям на пути народного образования, ликвидации неграмотности масс ... является слабо приспособленный к кыргызскому языку арабский алфавит" (с. 189). В контексте с этим следует рассматривать критику тех, кто в современных условиях выступает за возврат латинского алфавита (с. 195–196). Надо полагать, что он пришел к такому выводу в результате всестороннего, глубокого анализа. Мы можем воспринимать позицию автора как предостережение от недостаточно обдуманных шагов со стороны государственных органов и ученых.

Введение всеобщего обязательного образования оценивается как революционный шаг, имеющий исключительное значение. Также высоко оценивается деятельность советских и партийных органов, сумевших поднять трудящиеся массы на осуществление этого, поистине великого дела

(с. 192–193). Подобный адекватный вывод имеет особое значение при изучении истории развития образования в Кыргызстане.

Проблемы, связанные с религиозной сферой, никогда не были простыми и легкими, особенно в период становления государственности Кыргызстана в 20–30-е годы, когда духовенство и воинствующий атеизм противостояли друг другу. Автор прекрасно разобрался в неоднозначных проблемах и пришел к интересным выводам, заслуживающим внимания исследователей и практических работников. В книге на конкретных материалах показано, как мусульманское духовенство выступало против открытия не только светских, но и новометодных школ. "Главная трагедия этого периода, — считает автор, — заключалась в том, что новая идеология, отвергая старое, не создала ничего нового, более ценного и устойчивого, чем религия, в сохранении нравственных устоев общества (с. 210).

В этой же главе автор не мог не рассматривать такие проблемы, как феномен "буржуазного национализма" и идеологии сталинизма, что привело к трагическим последствиям и массовым репрессиям.

Монография написана на основе архивных источников, подавляющее большинство которых впервые вводилось в научный оборот. В своем исследовании автор использовал материалы экономико-статистических, этнографических, социологических исследований, официальные документы партийно-советских органов, труды ученых.

Историография истории Кыргызстана пополнилась еще одним замечательным трудом, автором которого является известный ученый Д. Джунушалиев, внесший большой вклад в историческую науку.

**Х Р О Н И К А****Постановление общего собрания  
Национальной академии наук Кыргызской Республики**

25 мая 2006 года

№ 1

*Об избрании действительных членов  
(академиков) НАН КР*

Общее собрание Национальной академии наук Кыргызской Республики

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

в соответствии с п. 18 Устава Национальной академии наук Кыргызской Республики и по результатам тайного голосования считать избранными в действительные члены (академики) НАН КР:

по Отделению химико-технологических, медико-биологических и сельскохозяйственных наук по специальности "Молекулярная биология" **Алдашев Алмаз Абдулхаевич**  
по специальности "Нейрохирургия" **Мамытов Миталип**по Отделению физико-технических, математических и горно-геологических наук по специальности "Механика деформируемого твердого тела" **Джуматаев Мурат Садырбекович**

Протокол счетной комиссии по выборам действительных членов (академиков) Национальной академии наук Кыргызской Республики прилагается.

Председатель собрания,  
Президент НАН КР

Ж.Ж. Жеенбаев

**Постановление общего собрания  
Национальной академии наук Кыргызской Республики**

25 мая 2006 года

№ 2

*Об избрании  
членов-корреспондентов НАН КР*

Общее собрание Национальной академии наук Кыргызской Республики

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

в соответствии с п. 18 Устава Национальной академии наук Кыргызской Республики и по результатам тайного голосования считать избранными в члены-корреспонденты НАН КР:

по Отделению общественных наук по специальности "История Кыргызстана" **Осмонов Осмон Джусупбекович**по Отделению химико-технологических, медико-биологических и сельскохозяйственных наук по специальности "Лесоведение" **Турдукулов Эшалы Турдукулович**  
по специальности "Травматология и ортопедия" **Джумабеков Сабырбек Артисбекович**  
по специальности "Фармакология" **Зурдинов Аширали**по Отделению физико-технических, математических и горно-геологических наук по специальности "Физика твердого тела" **Кидибаев Мустафа Мусаевич**  
по специальности "Управление техническими системами" **Оморов Туратбек Турсунбекович**  
по специальности "Телерадиокоммуникация" **Орозобаков Токтосун**

Протокол счетной комиссии по выборам членов-корреспондентов Национальной академии наук Кыргызской Республики прилагается.

Председатель собрания,  
Президент НАН КР

Ж.Ж. Жеенбаев

**Постановление общего собрания  
Национальной академии наук Кыргызской Республики**

25 мая 2006 года

№ 3

**Об избрании  
членов-корреспондентов НАН КР**

Общее собрание Национальной академии наук Кыргызской Республики

**ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

в соответствии с п. 18 Устава Национальной академии наук Кыргызской Республики, п. 26 Положения о выборах в Национальную академию наук Кыргызской Республики по результатам тайного голосования во 2 туре считать избранными в члены-корреспонденты НАН КР:

по Отделению общественных наук  
по специальности "Кыргыз тили" **Мусаев Сыртбай Жолдошович**

по Отделению химико-технологических, медико-биологических и сельскохозяйственных наук  
по специальности "Аллергология и иммунология, микробиология" **Адамбеков Доктурбек Адамбекович**  
по специальности "Патологическая физиология (Ожоговые болезни)" **Ашимов Исабек**

Протокол счетной комиссии по выборам членов-корреспондентов Национальной академии наук Кыргызской Республики прилагается.

Председатель собрания,  
Президент НАН КР

Ж.Ж. Жеенбаев

**ЮБИЛЕИ**



Исполнилось 70 лет со дня рождения и 50 лет научно-педагогической и общественной деятельности академика Национальной академии наук Кыргызской Республики и Российской академии сельскохозяйственных наук, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники, заслуженного работника сельского хозяйства Кыргызской Республики, Генерального директора Кыргызского научно-исследовательского института земледелия

**Джамина Акималиевича АКИМАЛИЕВА**

Д.А. Акималиев родился 5 мая 1936 г. в с. Угут Ак-Талинского района Нарынской области Кыргызской Республики в семье крестьянина. В 1956 г. с отличием закончил Кыргызский сельскохозяйственный институт им. К.И. Скрябина по специальности ученый агроном. В 1958–1961 гг. – аспирант Кыргызского НИИ земледелия. В 1962 г. защитил кандидатскую диссертацию. В 1981 г. – докторскую.

С 1956 по 1958 г.г. работал агрономом Нарынского конезавода № 53. С 1961 по 1962 гг. – старшим научным сотрудником лаборатории биохимии и физиологии растений; с 1962 по 1963 гг. – заместителем директора по науке Кыргызского НИИ земледелия; с 1963 по 1968 гг. – директором Кыргызской опытно-селекционной станции по сахарной свекле; с 1968 по 1971 гг. – первым заместителем министра сельского хозяйства Кыргызской ССР; с 1971 по 1979 гг. – первым секретарем Сокулукского РК КП Киргизии; с 1979 по 1987 гг. – ректором Кыргызского сельскохозяйственного института им. К.И. Скрябина; с 1987 по 1990 гг. – директором Кыргызского научно-исследовательского института почвоведения и химизации сельского хозяйства; с 1990 по 1991 гг. – председателем республиканского Центра научного обеспечения АПК Кыргызской Республики; с 1991 по 1992 гг. – председателем Кыргызского отделения ВАСХНИЛ; с 1992 по 1996 гг. – Генеральным директором Кыргызского НПО по земледелию; с 1996 по 2003 гг. – президентом Кыргызской аграрной академии; с 1992 и по настоящее время – Генеральный директор Кыргызского научно-исследовательского института земледелия.

Под руководством Д. Акималиева была разработана и внедрена в производство научно обоснованная система земледелия сахарной свеклы, что позволило значительно увеличить урожайность этой ценной технической культуры.

Он – один из основных авторов разработки научных основ земледелия в республике и ее регионах. Д. Акималиевым опубликовано свыше 235 научных работ, в том числе 18 монографий.

Весом вклад Д.Акималиева в подготовку научных кадров. Под его руководством 9 человек защитили докторские диссертации и 14 – кандидатские. В настоящее время он является научным консультантом двух, готовящих докторские диссертации и руководителем трех соискателей – кандидатских.

В настоящее время академик Д. Акималиев руководит двумя новыми научными проблемами земледелия: сохранение и повышение плодородия почвы; создание высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур и разработка прогрессивных технологий их возделывания.

Под его руководством в институте создано за последние годы более 40 сортов сельскохозяйственных культур, площадь под которыми составляет 60% от общих посевных площадей в республике. Получено 15 патентов по различным сельскохозяйственным культурам. Он руководитель проекта от Кыргызстана по теме: "Сохранение и рациональное использование биоразнообразия", который выполняется совместно с Раттарским Государственным университетом США.

За заслуги в развитии агропромышленного комплекса и сельскохозяйственной науки Кыргызской Республики Д. Акималиев награжден орденом Ленина (1973), орденом Октябрьской Революции (1976), двумя орденами Трудового Красного Знамени (1966, 1971) и орденом "Манас" III степени (1999).

*Президиум НАН КР,  
Отделение химико-технологических,  
медико-биологических и  
сельскохозяйственных наук*

## ЮБИЛЕИ



Исполнилось 70 лет со дня рождения и 50 лет трудовой, научной и научно-организационной деятельности, академика Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктора технических наук, профессора, лауреата Государственной премии Кыргызской ССР в области науки и техники, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики

**Анатолия Васильевича ФРОЛОВА**

А.В. Фролов родился 28 апреля 1936 г. в г. Улан-Уде. В 1960 г. окончил горный факультет Томского политехнического института. Начал трудовую деятельность ассистентом кафедры горных машин и рудничного транспорта. В 1964 г. защищает кандидатскую, а в 1980 г. – докторскую диссертации.

С 1966 г. А.В. Фролов работает в Национальной академии наук Кыргызстана, пройдя путь от заведующего лабораторией до Главного ученого секретаря Президиума НАН КР.

Академик А.В. Фролов – ведущий ученый в области горного машиностроения. Его научная деятельность связана с созданием научных основ теории, расчета проектирования и эксплуатации привода буровых машин и буровых грунтозаборных автоматов-информаторов с силовыми импульсными системами для научного аппаратостроения, горного дела и строительных работ.

На основе изучения процесса взаимодействия привода буровых машин с забоем, осуществляемого посредством бурового инструмента, А.В. Фроловым были вскрыты новые закономерности процесса разрушения горных пород, объяснены противоречивые эффекты, получаемые различными исследователями при использовании приводов с отличающимися механическими характеристиками, а также сформулированы новые принципы, которым подчиняется процесс разрушения горных пород при бурении.

Практическая апробация новых научных идей и гипотез по рациональному согласованию параметров буровых машин с забоем проведена на различных горнодобывающих предприятиях Кыргызстана, Казахстана, России.

Существенные научные и практические результаты получены академиком А.В. Фроловым при разработке методов оптимального синтеза параметров привода буровых машин, которые послужили основой для становления и обоснования нового направления исследований – разработка научных основ расчета, проектирования, конструкторско-доводочных испытаний и эксплуатации буровых автоматов-информаторов и буровых робототехнических систем для работы в экстремальных условиях и без присутствия оператора. Для решения этой сложной научно-технической задачи им были использованы нетрадиционные пути, новые научные подходы, физические и математические модели исследуемых процессов. Им доказано, что буровые автоматы и роботы должны выполнять не только технологические, но и исследовательские задачи с выбраковкой результатов при формировании и расшифровке потока информации в условиях неповторяющегося эксперимента.

Реализация результатов исследований и разработок в этой области осуществлена при подготовке и проведении космических экспериментов по программам “Луна-23, 24”, “Венера-13, 14” и “Вега”.

По результатам научных исследований им опубликовано более 150 работ, в том числе 8 монографий, 17 авторских свидетельств на изобретения, под его научным руководством защищено 5 докторских и 18 кандидатских диссертаций.

Успешные работы академика А.В. Фролова в области создания новых машин для горного дела и строительства, подготовка и реализация буровых роботов-информаторов для космических программ по достоинству оценены государством, он награжден медалью “За трудовую доблесть”, Почетными грамотами Верховного Совета Киргизии, орденом “Данакер”.

Президиум НАН КР,  
Отделение физико-технических,  
математических и  
горно-геологических наук  
Институт машиностроения

## ЮБИЛЕИ



Исполнилось 65 лет со дня рождения и 42 года научно-педагогической и общественной деятельности академика Национальной академии наук Кыргызской Республики, Нью-Йоркской академии наук, Академии естественных наук Казахстана, члена-корреспондента Академии технологических наук России, доктора медицинских наук, профессора, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики, лауреата Государственной премии по науке и технике Кыргызской Республики, президента Международного университета Кыргызстана

**Асылбека Акматбековича АЙДАРАЛИЕВА**

А.А. Айдаралиев родился 9 апреля 1941 г. в г. Пржевальске, Иссык-Кульской области Кыргызской ССР. После окончания Киргосмединститута работает врачом станции скорой помощи. С 1967 по 1971 гг. после защиты

кандидатской диссертации работает научным сотрудником, зав. отделением биофизики ЦНИЛ Киргосмединститута, с 1971 по 1988 гг. – ученым секретарем, зав. лабораторией, зав. отделом Института физиологии и экспериментальной патологии высокогорья АН Кыргызской ССР. В 1977 г. защитил докторскую диссертацию. В 1991 г. был избран директором Международного научного исследовательского центра “Арктика” ДВО Российской академии наук и Университета Штата Аляска (США). А.А. Айдаралиев – участник 25, 28, 30-й советских Антарктических экспедиций.

А.А. Айдаралиев – известный ученый в области высокогорной физиологии, физиологии природных адаптаций и физиологии деятельности, внесший большой вклад в развитие этого научного направления. Его многолетние изыскания посвящены изучению физиологических механизмов адаптации человека и животных к различным экстремальным факторам природной среды, разработке прогнозирующих методов отбора людей, способных работать в необычных условиях деятельности, повышению индивидуальной устойчивости организма к гипоксии.

Особое признание в области авиакосмической медицины получил разработанный А.А. Айдаралиевым и его учениками метод ускоренной адаптации, способствующий достижению высокого адаптационного эффекта к недостатку кислорода в короткие сроки. Развивая идеи профессора А.Д. Слонима, они доказали возможность повышения устойчивости организма с помощью кратковременных гипоксических воздействий. Работы по экспресс-адаптации получили широкое развитие за пределами Киргизии и к настоящему времени в дальнем и ближнем зарубежье сконструированы и пущены в серийное производство гипоксикаторы “Эверест”, в которых заложен принцип прерывистых гипоксических воздействий на организм.

В практике подготовки авиационных специалистов и космонавтов А.А. Айдаралиевым и его сотрудниками широко использовались метод ступенчатой адаптации к высокогорной гипоксии, способы управления произвольным дыханием, фармакологические соединения типа “Гипкос” и “Гипрекс”.

А.А. Айдаралиев является директором Международного института гор Кыргызстана.

Научную работу А.А. Айдаралиев успешно сочетает с научно-педагогической деятельностью. Под его руководством выполнены и защищены кандидатские и докторские диссертации.

Впервые им за основу университетского образования берется новая образовательная технология, способствующая переходу от репродуктивного к продуктивному обучению студентов и хорошо зарекомендовавшая себя в большинстве стран Европы, Азии и Америки.

За большой вклад в науку Кыргызстана награжден многими правительственными наградами, орденом “Манас” III степени.

Президиум НАН КР,  
Отделение химико-технологических,  
медико-биологических и  
сельскохозяйственных наук

## ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРОВ

### **Документы:**

- Сопроводительное письмо на имя главного редактора журнала печатается на бланке учреждения, представляющего статью.
- Рецензия.

### **Правила оформления материалов для публикации**

- Объем статьи не должен превышать 10 с. компьютерного набора (шрифт Times New Roman, кегль 14, через 2 интервала). Материал представляется на дискете (Word for Windows) с распечаткой на бумаге формата А4 (210×297 мм); поля: верхнее, нижнее – 2,5 см, левое – 3 см, правое – 2 см.
- Обязательно должны быть указаны УДК, имя, отчество, фамилия автора, ученая степень, название организации.
- Название статьи – в центре, прописным, жирным шрифтом, 14 кегль, ФИО авторов – в центре, строчным, жирным, 16 кегль.
- Название статьи дается в трех вариантах: на русском, киргизском и английском языках. Аннотация на английском языке (3–5 строк).
- Текст, табличный и графический материал, список литературы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТа.

*Редколлегия*