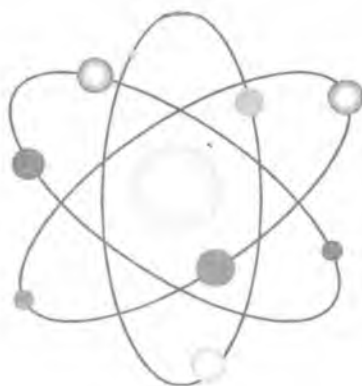


ISSN 0002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
ИЛИМДЕР УЛУТТУК
АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ



ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

2000/ 3-4

ISSN 002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
ИЛИМДЕР УЛУТТУК АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



2000

БИШКЕК

№ 3—4

“ИЛИМ”

Главный редактор
академик *Ж.Ж.Жеенбаев*

Редакционная коллегия:

академик *Б.И.Иманакунов* (зам. гл. редактора),
академик *К.С.Сулайманкулов*, академик *Э.Э.Маковский*,
академик *А.А.Салиев*,
ответственный секретарь *Л.М.Стрельникова*

Журнал основан в 1966 г.

Технический редактор *Э.К.Гаврина*
Компьютерная верстка *А.С.Котиковой*

Подписан к печати 20.10.00 г. Формат 60x84¹/₈.
Печать офсетная.
Объем 12,5 п.л. 16,1 уч.-изд. л. Тираж 200 экз.

Издательство "Илим",
720001, Бишкек, проспект Чуй, 265 а

I съезд ученых Кыргызской Республики**Доклады участников I съезда ученых Кыргызстана**

Т.БЕКБОЛОТОВ	8
Ж.Ж.ЖЕЕНБАЕВ.....	11

Выступления участников I съезда ученых Кыргызской Республики

У.А.АСАНОВ.....	13
М.М.МИРРАХИМОВ.....	14
Ж.К.УРМАНБЕТОВА.....	15
ДЭВИД ГОУЛД.....	16
С.АБДРАИМОВ.....	17
М.М.МАМАКЕЕВ.....	18
А.С.АХМЕТОВ.....	18
А.А.АЙДАРАЛИЕВ.....	19
Г.А.ПОЛЯНИКОВ.....	20
ОТЧЕТНЫЙ ДОКЛАД МАНДАТНОЙ КОМИССИИ.....	21
А.Ч.КАКЕЕВ.....	22
А.А.КУТАНОВ.....	23
Ж.А.АКИМАЛИЕВ.....	24
Н.П.ЛАВЕРОВ.....	25
М.МАМЫТОВ.....	26
Ж.ШАРШЕНАЛИЕВ.....	27
К.БОКОНБАЕВ.....	27
Т.ОРМОНБЕКОВ.....	28
А.А.АКАЕВ.....	31
Указ Президента Кыргызской Республики № 272 от 28 сентября 2000 г.....	37
Резолюция I съезда ученых Кыргызской Республики.....	38
Обращение участников I съезда ученых к научной общественности и гражданам Кыргызстана.....	40

Итоги XX века. Перспективы развития

М.И.ИМАНАЛИЕВ. Развитие теории дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений и сингулярных возмущений.....	41
Дифференциалдык жана интегро-дифференциалдык теңдемелердин жана сингулярдык козголуу теориясын онүктүрүү Developing the theory of differential and integro-differential equations and singular perturbations.	
П.С.ПАНКОВ. Компьютеризация исследований непрерывных математических объектов.....	43
Математикалык үзгүлтүксүз объекттерди илим-изилдөөдө компьютерлештирүү Computerization of investigations of continuous mathematical objects.	
А.Т.ТУРДУКУЛОВ. Проблемы сейсмологической науки и стратегия ее развития в Кыргызстане в XXI в.	46
Сейсмология илиминин проблемалары жана анан XXI кылымда Кыргызстанда онүгүү стратегиясы The problems of seismological science and the strategy of its development in Kyrgyzstan in the 12 th century.	

К.М. ЖУМАЛИЕВ, А.А.САГЫМБАЕВ, Б.Н.МЕДРАЛИЕВА Современное состояние элементной базы и перспективы создания голографических запоминающих устройств.....	49
Географиялык эске туттуу түзүлүштөрүнүн азыркы элементтик базасы жана аны жузуунун келечеги	
The modern state of element base and the prospects of creation of holographic storage devices	
Н.В.ДРОНОВ. Роль горно-экономической науки в недропользовании.	53
Жер астын пайдаланууда тоо-экономика илимдеринин ролу	
The role of mining and economic science in using the bowels of the earth.	
А.Б.БАКИРОВ. Развитие метаморфической петрологии в Кыргызстане.....	57
Кыргызстанда метаморфикалык петрологиянын өнгүшү.	
The development of metamorphic petrology in Kyrgyzstan.	
Д.Т.АЛТЫБАЕВА, Б.И.ИМАНАКУНОВ, Т.А.ТОКТОМАТОВ, З.К.ГУБАЙДУЛИН. Электронные спектры поглощения гексаметилентетраминных комплексов.....	60
Гексаметилентетраминдин комплекстеринин электрондук спектрлерин изилдөө.	
Study of electronic spectrum of absorption of the Hexamethylenetetramine complexes	
Ш.ЖОРОБЕКОВА, Б.М.ХУДАЙБЕРГЕНОВА. Химия и проблемы экологии.....	63
Экологиянын маселелери жана химия	
Chemistry and the problems of ecology	
З.Б.БАКАСОВА. Биологически активные соединения, производные L-аминокислот и перспективы их применения.	66
L-аминокислотанын туундуларынын биологиялык активдүү бирикмелери жана аларды колдонуу перспективалары.	
Biological active compounds, amino acids derivatives, and the prospects of their application	
Е.П.ЧЕРНОВА. Труд – основа жизни общества во все времена.	69
Коомдук турмуштун негизги бардык мезгилинде – эмгек.	
Labour as the basis of the society's life at all times	
Б.ОРУЗБАЕВА. Кыргыз тил илиминин бүгүнкүсү жана эртеңкиси жөнүндө учкай ойлор.....	71
Некоторые мысли о сегодняшнем и завтрашнем дне кыргызского языкознания	
Today and tomorrow of the Kyrgyz linguistics	
История создания институтов НАН КР	
И.Т.АЙТМАТОВ. Институту физики и механики горных пород Национальной академии наук Кыргызской Республики 40 лет.....	75
КР ИУАсынын Физика жана тоо-тектеринин механика институтунун 40 жылдыгына карата	
40 years to the Institute of Rocks Physics and Mechanics of the NAS KR	
Краткие сообщения	87
Хроника	97
Информация	98
Юбилей	
Б.И.ИМАНАКУНОВ.....	100
Памяти	
А.А.АЛТЫМЫШЕВ.....	101

*I СЪЕЗД УЧЕНЫХ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ*

27–29 сентября 2000 г. по инициативе Президента Кыргызской Республики А.А.Акаева в г. Бишкеке состоялся I съезд ученых Кыргызской Республики.

Для подготовки съезда Распоряжением Президента Кыргызской Республики № 239 от 8 сентября 2000 г. был образован Организационный комитет.

Состав Организационного комитета съезда:

Н.К.Касиев, Государственный секретарь Кыргызской Республики, председатель оргкомитета; *С.А.Абраимов*, президент Инженерной академии Кыргызской Республики; *А.А.Айдаралиев*, президент Международного университета Кыргызстана; *Дж.Акматалиев*, президент Кыргызской аграрной академии; *И.К.Акылбеков*, президент Кыргызской государственной медицинской академии; *У.А.Асанов*, председатель Национальной аттестационной комиссии Кыргызской Республики; *К.Ж.Боконбаев*, доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики; *У.Н.Бримкулов*, ректор Кыргызского технического университета им. И.Раззакова; *Ж.Ж.Жеенбаев*, президент Национальной академии наук Кыргызской Республики; *К.М.Жумалиев*, глава государственной администрации Джалал-Абадской области; *Б.И.Иманакунов*, главный ученый секретарь Президиума Национальной академии наук Кыргызской Республики; *А.Ч.Какеев*, ректор Кыргызского государственного национального университета; *А.К.Карыткулов*, президент Государственной телерадиовещательной корпорации Кыргызской Республики; *М.Т.Керимкулов*, мэр г. Бишкека; *М.М.Кидибаев*, ректор Иссык-Кульского государственного университета; *А.А.Кутанов*, президент-ректор Академии управления при Президенте Кыргызской Республики; *М.М.Мамакеев*, директор Национального хирургического центра; *М.Т.Мамасаидов*, ректор Кыргызско-Узбекского университета; *С.О.Медеров*, министр финансов Кыргызской Республики; *М.М.Миррахимов*, директор Национального центра кардиологии и терапии; *Б.Мурзубраимов*, ректор Ошского государственного университета; *К.С.Сулайманкулов*, первый вице-президент Национальной академии наук Кыргызской Республики; *Ж.Т.Теменов*, директор Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики; *Ж.Ш.Шариеналиев*, ректор Ошского технологического университета; *А.А.Асанканов*, заведующий отделом социальной политики Администрации Президента Кыргызской Республики; *Т.Дж.Айтикеева*, первый заместитель заведующего отделом социальной политики Администрации Президента Кыргызской Республики; *И.А.Аккозиев*, начальник управления социально-культурного развития Аппарата премьер-министра Кыргызской Республики; *Т.Б.Бекболотов*, министр образования, науки и культуры Кыргызской Республики; *Р.О.Оморов*, директор Государственного агентства интеллектуальной собственности при Правительстве Кыргызской Республики; *Т.О.Ормонбеков*, заместитель министра образования, науки и культуры Кыргызской Республики.

27 сентября в Национальной академии наук КР состоялось открытие выставки «Наука и техника Кыргызстана на пороге третьего тысячелетия».

28 сентября в рамках семинара «Наука Кыргызстана в XXI веке» в научных учреждениях г. Бишкека прошли заседания следующих секций:

1 секция

Аграрная наука: «Проблемы реформирования и стратегия аграрной науки на рубеже XXI века»

Организационная группа:

Дж.Акматалиев, академик НАН КР, президент КАА; *А.С.Цеканов*, доктор биол. наук, Биолого-почвенный институт НАН КР; *А.Ж.Жунушов*, доктор ветеринарных наук, директор Института биохимии и физиологии НАН КР.

2 секция

Экономические науки: «Задачи экономической науки на современном этапе и на перспективу»

Организационная группа:

Т.К.Койчубе, академик НАН КР, директор ЦЭиСР при Минфине; *К.А.Атышев*, доктор экономических наук, профессор; *Т.С.Дыйканбаева*, канд. филос. наук, директор Центра экономических исследований НАН КР.

3 секция

Медицина и здравоохранение: «Проблемы и перспективы развития медицинской науки и новых технологий в XXI веке»

Организационная группа:

М.М.Мамакеев, академик НАН КР, директор НХЦ; *М.М.Миррахимов*, академик НАН КР, директор НЦКТ; *И.К.Акылбеков*, доктор мед. наук, президент КГМА.

4 секция

Информатика и связь: «Информационные системы и технологии. Состояние и перспективы развития»

Организационная группа:

В.П. Живоглядов, академик НАН КР, декан КАФ компьютерных технологий Интернет; *А.А. Кутанов*, член-корр. НАН КР, президент-ректор Академии управления при Президенте КР; *А.Ж. Жайнаков*, член-корр. НАН КР, директор Информационного и вычислительного центра МОНИК; *Ж.Ш. Шаршеналиев*, член-корр. НАН КР, ректор Ошского технологического университета.

5 секция

Технические науки и новые технологии: «Технические науки и новые технологии сегодня и в XXI веке»

Организационная группа:

С.А. Абдраимов, академик МИАН, доктор техн. наук, президент Инженерной академии КР; *У.Н. Бримкулов*, член-корр. НАН КР, ректор КТУ; *М.С. Жуматаев*, член-корр. НАН КР, директор Института машиноведения НАН КР; *М.Т. Мамасаидов*, член-корр. НАН КР, ректор КУУ; *Ж.Т. Тентиев*, доктор техн. наук, ректор КГУСТА.

6 секция

Топливо, энергетика и водные проблемы: «Топливо, энергетика, водные проблемы и пути их решения»

Организационная группа:

Д.М. Маматканов, член-корр. НАН КР, директор Института водных проблем и гидроэнергетики НАН КР; *В.М. Касымова*, доктор эконом. наук, профессор; *Ж.Т. Текенов*, член-корр. НАН КР, директор Южного регионального отделения НАН КР.

7 секция

Фундаментальные науки – математика, физика: «Состояние естественных наук и их стратегия в XXI веке»

Организационная группа:

М.И. Иманалиев, академик НАН КР, директор Института математики НАН КР; *В.М. Лелевкин*, доктор физ.-мат. наук, проректор КРСУ; *Т.О. Орозобаков*, доктор физ.-мат. наук, директор Института физики НАН КР; *М.М. Кидибаев*, доктор физ.-мат. наук, ректор Иссык-Кульского госуниверситета; *С.М. Абдрахманов*, доктор физ.-мат. наук, проректор КТУ.

8 секция

Химические науки, биология и биотехнология: «Проблемы и стратегия развития»

Организационная группа:

К.С. Сулайманкулов, академик НАН КР, первый вице-президент НАН КР; *У.А. Асанов*, академик НАН КР, доктор хим. наук, председатель НАК КР; *Б.И. Иманакун*, академик НАН КР, главный ученый секретарь Президиума НАН КР; *Ш.Ж. Жоробекова*, член-корр. НАН КР, директор Института химии и химической технологии НАН КР; *Б.М. Мурзубраимов*, член-корр. НАН КР, ректор Ошского госуниверситета.

9 секция

Экология и рациональное природопользование: «Проблемы инноваций в охране окружающей среды в XXI веке (научно-техническое обеспечение экологической безопасности в Кыргызской Республике)»

Организационная группа:

К.Ж. Боконбаев, член-корр. НАН КР; *З.Маймеков*, доктор техн. наук, Институт химии и химической технологии НАН КР; *Т.И. Кыштобаев*, первый зам. министра охраны окружающей среды и экологии.

10 секция

Науки о Земле – геология, геохимия, геофизика и горные науки: «Науки о Земле, их проблемы и стратегия развития в XXI веке»

Организационная группа:

И.Т. Айтматов, академик НАН КР; директор Института ФМГП НАН КР; *А.Б. Бакиров*, академик НАН КР, директор Института геологии НАН КР; *К.О. Осмонбетов*, академик ИА КР, ректор КГ-МИ.

11 секция

Гуманитарные и общественные науки – филологические науки, исторические науки, философия, социология, психология и правовые науки: «Стратегия развития общественных наук в Кыргызстане в XXI веке»

Организационная группа:

А.Ч. Какеев, академик НАН КР, ректор КГНУ; *О.А. Тогусаков*, доктор филос. наук, директор Института философии НАН КР; *Т.К. Акматов*, член-корр. НАН КР, директор Института языкознания НАН КР; *А.А. Акматалиев*, доктор филол. наук, директор Национального центра манасоведения и художественной культуры; *А.Ш. Шаршеналиев*, доктор юридич. наук; *Э.Ж. Бейшембиев*, доктор юридич. наук; *В.И. Шаповалов*, доктор филол. наук, профессор.

28 сентября итоги научных заседаний секций были подведены в работе Круглого стола «Стратегия развития науки Кыргызстана на рубеже веков», участие в котором приняли представители Администрации Президента КР, Аппарата Премьер-министра КР, Министерства образования, науки и культуры КР, Национальной академии наук КР, депутаты ЗС и СНП Жогорку Кенеша, ведущие ученые республики, а также представители средств массовой информации.

29 сентября состоялось пленарное заседание съезда. В его работе приняли участие Президент КР А.А.Акаев, премьер-министр КР А.Муралиев, представители администрации Президента, Аппарата премьер-министра, Жогорку Кенеша, ученые стран СНГ, почетные гости из России и государств Центральной Азии.

На съезде присутствовали 786 делегатов. Были избраны руководящие и рабочие органы съезда: Президиум, Секретариат, Редакционная и Мандатная комиссии.

Состав Президиума съезда:

Председатель – *Ж.Ж.Жебаев*, президент НАН КР, академик НАН КР; *А.А.Акаев*, президент КР, академик НАН КР; *А.М.Муралиев*, премьер-министр КР; *А.А.Борубаев*, торага Собрания народных представителей Жогорку Кенеша, член-корр. НАН КР; *А.Э.Эркебаев*, торага Законодательного собрания ЖК, академик НАН КР; *М.А.Аширкулов*, руководитель администрации Президента КР; *С.Абдраимов*, президент Инженерной академии КР, академик МИА; *А.Айдаралиев*, ректор МУК, академик НАН КР; *Ж.А.Акмалиев*, президент Кыргызской аграрной академии, академик НАН КР; *У.Асанов*, председатель НАК КР, академик НАН КР; *А.С.Ахметов*, министр образования и культуры Республики Казахстан; *Т.Бекболотов*, министр образования, науки и культуры КР, академик Инженерной академии КР; *К.С.Седоев*, зав. отделением Кыргызской аграрной академии, чл.-корр. НАН КР; *Д.Гоулд*, глава секретариата ИНТАС, Бельгия; *К.М.Жумалиев*, губернатор Джалал-Абадской области, академик НАН КР; *А.Ч.Какеев*, ректор КГНУ, советник Президента КР, академик НАН КР; *К.-Г.Каракеев*, академик НАН КР; *А.К.Карынкулов*, президент Национальной телерадиовещательной корпорации, член-корр. НАН КР; *Н.П.Лаверов*, вице-президент РАН, академик РАН и НАН КР; *М.М.Мамакеев*, директор Национального центра хирургии, академик НАН КР; *М.М.Миррахимов*, директор Национального центра кардиологии и терапии, академик НАН КР; *Б.Мурзубраимов*, ректор ОШГУ, член-корр. НАН КР; *В.И.Ницадзе*, ректор КРСУ, член-корр. НАН КР; *К.О.Оторбаев*, академик НАН КР; *Ж.Т.Текенов*, председатель Южного отделения НАН КР, член-корр. НАН КР; *Ж.Шаршеналиев*, ректор ОТУ, член-корр. НАН КР.

Состав Секретариата съезда:

Султанкулова А.С., главный специалист МОНИК, к.х.н.; *Осорова И.Я.*, главный специалист МОНИК; *Юсупова Д.А.*, редактор журнала «Наука и новые технологии»; *Григина О.М.*, сотрудник НАН КР, к.г.-м.н.; *Вязьмина Т.П.*, сотрудник НАН КР.

Состав Редакционной комиссии съезда:

Тогусаков О.А., директор Института философии НАН КР, д.ф.н., профессор; *Джунушалиев Ж.Д.*, д.и.н., директор Института истории НАН КР; *Шаповалов В.И.*, проректор КГНУ, д.п.н., профессор; *Тарасова Л.В.*, директор издательства «Илим»; *Рудов М.А.*, директор НИИ славяноведения КРСУ, д.п.н.; *Быковченко Ю.А.*, главный специалист КНИИТ МОНИК, д.б.н., заслуж. деятель науки; *Асанбеков М.К.*, проректор по науке БГУ.

Состав Мандатной комиссии съезда:

Кудояров Д.К. – председатель, член-корр. НАН КР, директор научно-исследовательского института акушерства и педиатрии; *Бекбалаев А.А.*, д. филол. н., ректор Кыргызского государственного педагогического университета; *Мамыров Э.М.*, д. г.-м. н., зам. директора Института сейсмологии НАН КР; *Меренкова Л.К.*, к.ф.-м.н., заведующая научно-организационным отделом Президиума НАН КР; *Стрельцов В.А.*, д.т.н., профессор, директор научно-исследовательского института физико-технических проблем при КТУ; *Шаршеналиева З.Ш.*, д.х.н., профессор, начальник отдела Главного управления по науке и новым технологиям МОНИК КР.

Повестка дня работы I съезда ученых Кыргызской Республики: «Наука Кыргызстана в XXI веке»:

Доклад Министра образования, науки и культуры Кыргызской Республики.

Доклад Президента НАН КР.

Выступления участников съезда.

Отчет Мандатной комиссии.

Выступление Президента Кыргызской Республики А.А.Акаева.

Награждение делегатов съезда.

Принятие резолюции I съезда ученых КР.

Принятие Обращения делегатов I съезда ученых КР.

ДОКЛАДЫ УЧАСТНИКОВ I СЪЕЗДА УЧЕНЫХ КЫРГЫЗСТАНА

Т. Бекболотов*министр образования, науки и культуры КР*

С первым съездом ученых мы связываем большие надежды на развитие и обновление отечественной науки.

Думаю, будет уместным вспомнить, что идея этого съезда принадлежит нашему Президенту Аскарму Акаевичу, и высказана она была на годовичном собрании Национальной академии наук, 5 апреля этого года.

Я думаю, мы выполним задачу, сформулированную для съезда нашим Президентом, и создадим серьезный концептуальный задел для будущего развития нашей науки.

Наука и техника в развитии любой страны имеет огромное значение. Безусловно – роль и место государства в мировом сообществе, его экономическое развитие, безопасность зависят прежде всего от научно-технического прогресса. Наука должна помочь в решении самых серьезных задач, стоящих перед нашей страной. Она может сделать это, потому что Кыргызстан имеет крупную инфраструктуру научно-исследовательской работы, представляющей различные направления науки и техники. И в этом аспекте научно-техническая интеллигенция должна приложить все свои знания, опыт и ответственность для интеграции нашего государства в мировую рыночную экономику.

В настоящее время научный потенциал республики сосредоточен более чем в 80 научно-исследовательских институтах, академиях и университетах. В республике функционируют 16 негосударственных научно-исследовательских структур, в которых работают 12,7% ученых и инженеров. В сфере науки работают 4200 научных и научно-технических специалистов, среди которых 450 докторов и более 1500 кандидатов наук. В республике на 1 млн. жителей приходится 1128 ученых и инженеров, занимающихся научно-исследовательской и опытно-конструкторской работой, что в 6,5 раза больше среднего в остальных странах с аналогичным уровнем дохода на душу населения. Количество ученых и инженеров на миллион населения у нас такое же, как в Венгрии или Испании. В течение переходного периода количество ученых и инженеров оставалось более или менее стабильным. Несмотря на определенные трудности, удалось сохранить научный потенциал, представляющий различные направления развития науки и техники. По нашим данным, около 55,5% ученых и инженеров работают в области медицины и естественных наук, 23,5% – технических, 10% – сельскохозяйственных и 11% – общественных и гуманитарных наук.

Данное обстоятельство может рассматриваться как хорошая база для экономического роста нашей страны. Современная теория развития стран придает особое значение инфраструктуре научно-исследовательской работы, так как высшие учебные заведения и научно-исследовательские учреждения создают знания, а знания являются основным фактором экономического развития и научно-технического прогресса.

За последние десятилетия значительно возрос объем бюджетных средств на научно-исследовательские работы, а доля зарубежных источников финансирования возросла до 16,0%.

Установлено тесное взаимодействие с такими программами Европейского Сообщества, как ИНТАС и ИНКО-КОПЕРНИКУС, которые специально разработаны для поддержки совместных научно-исследовательских проектов и в которых участвуют ученые из СНГ и Европейского Сообщества. Осуществляется сотрудничество с Американским фондом гражданских исследований и развития США, с Международным Научно-техническим Центром и другими зарубежными организациями. Только от Международного Научно-технического Центра в 2000 году будет привлечено более 1 млн. 700 тыс. долларов США. Всего из всех зарубежных организаций в течение последних шести лет привлечено свыше 13 млн. долларов США. Это направление деятельности нам следует еще более активизировать.

Несмотря на все трудности, наука Кыргызстана добилась значительных успехов в области медицины, аграрной науки, в области создания техники и разработки технологий, в строительной науке, в исследованиях минерального сырья, в естественно-научных дисциплинах, в экономике и социальных науках.

В Кыргызстане выросла своя национальная интеллигенция, сформировались крупные научные школы. Научная интеллигенция интенсивно работает и отдает весь свой интеллектуальный потенциал и энергию делу дальнейшего подъема экономики, повышению культурного и материального благосостояния народа.

Многие научные исследования в Кыргызстане выполнены на мировом уровне и получили признание далеко за пределами республики. Нельзя сказать, что наука Кыргызстана во всем впереди, но ясно, что за исторически короткий срок она сумела встать на ноги и уверенно шагает в будущее. Мы уверены, что в XXI веке наука и техника будут устойчиво развиваться.

Вместе с тем следует отметить, что у нас немало проблем, упущений и неиспользованных возможностей, связанных с объективными и субъективными условиями трансформации экономики и общества.

Как показывает опыт, само по себе большое количество ученых и инженеров без открытости общества и без создания рыночных механизмов не приведет к высоким темпам роста, эффективности научных исследований.

К сожалению, не складывается связь научных учреждений с министерствами, административными ведомствами, предприятиями республики. Удельный вес разработок, доведенных до стадии внедрения, низок.

Промышленность республики остается невосприимчивой к научно-техническим новшествам. Не созданы небольшие высокотехнологичные и гибкие производства, способные быстро приспосабливаться к новой технологии, конъюнктуре рынка. Достижения науки слабо используются в сельском хозяйстве – основной отрасли сегодняшней экономики.

Создается парадоксальная ситуация, когда государство в своей деятельности нуждается в научных разработках, выделяются средства, а наука не дает практических рекомендаций.

Жизнь показала, что перестройка и реформирование научной сферы с целью ее адаптации к рыночным отношениям – весьма трудная и долгосрочная задача.

Наука оказалась одной из тех сфер деятельности, которая очень болезненно переносит смену социальных институтов, как в психологическом, так и в материальном плане.

Вместе с тем стало ясно, что наука должна непрерывно и динамично развиваться, оставаться такой, какая она есть, уже не может.

Первые решительные шаги по переводу научно-технической сферы на рыночные рельсы уже сделаны. Важнейшими для реформы науки стали прежде всего доклад Президента Кыргызской Республики Аскара Акаевича на Общем собрании Национальной академии наук 6 апреля 1998 года, затем «Модель развития социальной сферы Кыргызстана в XXI веке», представленная Президентом парламенту и народу Кыргызстана 17 марта 1998 года, а также концепция «7 задач на три года», обозначенная Президентом на заседании Правительства Кыргызской Республики 13 апреля 1998 года.

Правительство республики, придавая большое значение роли науки в экономическом развитии, способствовало разработке важных документов для технического и технологического перевооружения производства. Постановлениями Правительства утверждены «Концепция технического и технологического перевооружения производства» и «Программа научно-инновационной деятельности в Кыргызской Республике».

Эти документы предоставляют ученым широкое поле деятельности для повышения авторитета науки, поднятия престижа научной деятельности, улучшения материального положения работников научно-технической сферы.

В частности, этими документами закреплено положение о том, что модель инновационного развития промышленности республики признается приоритетной. Этот факт важен и для научно-технической сферы, так как именно наука и техника являются первоисточниками инноваций, тем более, что Кыргызстан, став членом Всемирной торговой организации, обязан производить только конкурентоспособную продукцию по стандартам, соответствующим международным. Нам нужно создать эффективную инфраструктуру для доведения результатов научных исследований до промышленного продукта.

Состояние научно-технической сферы определяется общим экономическим положением страны. Должна быть очень тесная взаимосвязь между экономическим положением страны и наукой. Наука должна помочь добиться улучшения экономического положения.

В начальный период реформ ожидалось, что предприятия увеличат финансирование прикладных исследований и разработок в ответ на требования рынка, в том числе путем заключения контрактов с отраслевыми научными учреждениями.

Казалось бы, что при переходе к рынку должно ослабевать вмешательство государства в развитие науки и повышаться роль частного сектора. Однако такой тенденции не наблюдается. Отсутствуют надежные альтернативные источники финансирования, равноценные республиканскому бюджету. Сегодня республиканский бюджет в структуре финансирования науки составляет примерно 65% от общего объема и остается главным инструментом научно-технической политики.

При выработке новой модели научно-технической политики необходимо стремиться к усилению целевого подхода в бюджетном финансировании исследований и разработок. Практика, когда бюджетные средства распределялись по принципу «всем сестрам по серьгам», свою миссию по поддержке науки уже выполнила – мы сохранили нашу науку, почувствовали рынок и теперь обязаны интенсивно работать, эффективно используя финансовые средства.

Определение экономической эффективности расходов на научные исследования и опытные разработки – чрезвычайно сложная задача, так как отсутствуют прямые связи между расходами и результатами научных исследований. Полагают, что инвестиции в научные исследования и опытные разработки имеют длительные сроки окупаемости. Это совсем не так. Многочисленные примеры в Соединенных Штатах и Европе показывают, что научные результаты дают эффект в течение нескольких месяцев. Промежуток времени, необходимый для превращения научных результатов в технологию, сократился даже в машиностроении, не говоря уже о компьютерной технологии и информатизации. Это свидетельствует о том, что предоплата должна отдаваться исследованиям и опытным разработкам, решающим непосредственно задачи производства, имеющим прикладной характер и дающим быстрые экономические результаты.

Определенная часть бюджетных ассигнований должна предназначаться исследованиям в рамках государственных научно-технических программ, отражающих национальные приоритеты.

Необходимо определить основные приоритетные направления развития промышленности на текущий момент и перспективу и обеспечить эти направления новыми технологиями, оборудованием, приборами, сырьем и т.п. При нашем традиционном подходе к решению этих задач, не учитывающем в полной мере требований рынка, мы вряд ли сможем добиться успехов. Необходимо изменить принцип формирования государственного заказа для науки, яв-

ляющегося главным звеном научно-технической политики. Основным механизмом его реализации должен стать конкурсный отбор, проводимый открыто, на основе государственной экспертизы, определяющей соответствие предлагаемых работ приоритетным направлениям.

Финансовая поддержка инновационных проектов должна осуществляться на возвратной основе и долевым участии заинтересованных сторон, при этом государственной поддержкой в равной мере должны пользоваться инновационные структуры любой формы собственности. Единственным критерием целесообразности государственной поддержки должно быть увеличение объема производства и реализация конкурентоспособной продукции.

Что касается фундаментальных исследований, то государство должно их поддерживать. Однако в тех исследованиях, которые требуют дорогостоящей, уникальной экспериментальной базы, необходимо усилить работы по обновлению парка научных приборов и созданию материально-технической базы и по кооперации с авторитетными международными и зарубежными научными центрами и учреждениями, в первую очередь – российскими и других стран СНГ.

Министерством образования, науки и культуры подготовлен и утвержден Правительством пакет нормативно-правовых актов по порядку формирования, реализации, экспертизы и финансирования государственных научно-технических программ и уже в этом году этот порядок принят к реализации. Это важный шаг на пути создания новой структуры исследований и разработок, адекватной условиям рыночной экономики.

Однако до тех пор, пока законодательно-правовая и нормативная база не поставит научно-инновационную деятельность в приоритетное положение, ожидать полного раскрытия научно-технического и инновационного потенциала не приходится. В этом аспекте важную роль должны сыграть законы Кыргызской Республики «Об инновационной деятельности» и «Об инновационно-технологических зонах в Кыргызской Республике», проекты которых подготовлены к рассмотрению.

Нам всем близка идея признания новой роли университетов в обществе XXI века.

Университеты Кыргызстана должны превратиться в сильные научно-инновационные центры, в которых ведущие научные сотрудники Национальной академии наук и отраслевых научных учреждений участвовали бы в подготовке научных кадров, а крупнейшими издателями научно-учебной книжной и электронной информации, как, например, национальный, славянский, технический университеты, которые издали за последние 2–3 года более 400 книг, в том числе и большое количество учебников нового поколения.

Становясь своеобразными «центрами цивилизации», университеты уже сегодня аккумулируют основное научное знание, являются экспертами при адаптации нужной информации в систему среднего образования, а также постепенно становятся и крупнейшими издателями научно-учебной книжной и электронной информации, как, например, национальный, славянский, технический университеты, которые издали за последние 2–3 года более 400 книг, в том числе и большое количество учебников нового поколения.

Очень важна концентрация научного потенциала в форме интеграции науки и образования, которая будет способствовать ликвидации провала в пополнении науки молодыми кадрами. Возможно, настало время разработать государственную программу подготовки молодых научных кадров.

Думается, что именно такую интеграцию имел в виду Президент Кыргызской Республики Аскар Акаевич в «Модели развития социальной сферы Кыргызстана в XXI веке», когда отмечал, что «центрами как фундаментальной, так и прикладной науки должны стать вузы республики, так как именно в них формируется научно-технический кадровый потенциал новой формации, владеющий основами маркетинга и менеджмента, современными компьютерными и информационными технологиями, способный адаптироваться к новым экономическим условиям».

Поиск современной модели научно-технической политики, отвечающей реалиям нынешнего этапа перехода к рыночной экономике, предполагает глубокое понимание происходящих процессов во всей их полноте и сложности научного обоснования.

При этом следует учитывать, что преимущества глобализации мирового развития в наибольшей мере доступны индустриальным странам, в силу чего существующий разрыв между ними и странами, находящимися на более низком уровне научно-технического развития, лишь усиливается, они находятся в разных пространственных координатах.

Сегодня уже стало очевидным, что нам далеко не достаточно ставить вопрос лишь о сохранении научного потенциала в качестве ценного исторического наследия. Он должен служить важным двигателем экономического и социального прогресса. Это и определяет ключевую цель государственной политики в научно-технической сфере. Как свидетельствуют мировая практика и статистика, существует прямая связь между уровнем богатства нации и размерами затрат на науку, и чем они выше, тем больше объем получаемых знаний, а следовательно, и число новых технологий и продуктов.

Наш съезд может иметь значение, простирающееся далеко в будущее. Но это произойдет только в том случае, если мы сумеем наметить жизнеспособную стратегию развития науки в сложных условиях формирующейся рыночной экономики, информационной конкуренции, жесткого рынка высоких технологий.

Поэтому на нас возлагается ответственность за принятие решения. И это решение должно отвечать задачам, которые государство и общество возлагают на науку.

Наука, как и другие сферы человеческой деятельности, должна адаптироваться к реалиям рыночной экономики. Иного не дано.

Мы сохранили нашу науку. Так давайте же приложим все силы к тому, чтобы кыргызская наука и технология способствовали устойчивому развитию и процветанию нашей страны.

Ж.Ж.Жеенбаев
президент НАН КР, академик НАН КР

Уважаемые делегаты, коллеги, гости нашего съезда!
Глубокоуважаемый Аскар Акаевич!

Съезд ученых Кыргызстана, на который мы сегодня собрались, – первый в истории кыргызской науки. Это знаменательное событие для всех нас. Пройдут годы, и значение этого съезда будет трудно переоценить. Проведение такого форума по инициативе Президента Кыргызской Республики, известного ученого, академика А.Акаева, с участием руководителей государства, спикеров обеих палат Жогорку Кенеша, свидетельствует об огромном значении, которое придается науке в период, когда возрождается народное хозяйство республики, меняется отношение к культуре и образованию. Данный съезд, в определенной степени, позволяет подвести некоторые итоги XX века, который был особенно значимым в судьбе кыргызского народа.

XX век – это век созидания, самоутверждения, выхода на международный уровень и международного признания. Именно в эти годы произошел качественный скачок от полной всеобщей неграмотности населения к вершинам науки, открытиям в ряде областей знаний. Это свидетельствует об одаренности кыргызского народа, его восприимчивости ко всему новому и прогрессивному, способности не только усвоить определенную сумму знаний, но и развить их до уровня новых технологий, создания приборов, научных открытий. Все это мы видим на примере деятельности одного поколения.

Рамки доклада позволяют лишь очень кратко осветить пути развития науки Кыргызстана.

Предпосылки зарождения науки в Кыргызстане относятся к середине XIX века, когда ученые разных стран (П.П.Семенов-Тянь-Шанский, В.В.Бартольд, Ч.Валиханов и др.) буквально открыли Кыргызстан миру.

В двадцатые–сороковые годы нашего века – это комплексные экспедиции Академии наук СССР по исследованию природных ресурсов Кыргызстана. Именно в эти годы начинают создаваться первые научно-исследовательские учреждения. Это – Академический центр при Наркомпросе Кыргызской ССР; Научная комиссия по созданию кыргызской письменности на базе арабской графики; Кыргызский научно-исследовательский институт краеведения; Научно-исследовательский институт языка и письменности; Ботанический сад; Институт эпидемиологии и микробиологии; Научно-исследовательская ветеринарная опытная станция и многие другие. Появилась плеяда молодых кыргызских ученых.

В суровые военные годы (1943 год) был открыт Кыргызский филиал Академии наук СССР. Его возглавил крупнейший советский ученый К.И.Скрябин.

В 1954 году, как вам известно, на базе Кирфана была образована Академия наук Кыргызской Республики, которую возглавил известный хирург Иса Коноевич Ахунбаев.

Расцвет академической науки пришелся на 60–80-е годы и был обусловлен бурным ростом промышленности, сельского хозяйства и других сфер экономики. Это потребовало развития новых научных направлений в области математики, физики, химии, биологии, биохимии, приборостроения, горного машиностроения, водного хозяйства, жизнедеятельности человека в горах и др. Становлению и развитию новых направлений науки неоценимую поддержку оказали Президиум и ведущие ученые Академии наук СССР, такие, как академики Келдыш, Александров, Яншин, Зельдович и многие другие.

Приведем лишь несколько примеров из разных научных направлений, зародившихся и получивших свое стремительное развитие в очень короткий исторический промежуток времени – последние 50 лет уходящего века.

Именно в Академии наук Кыргызстана, единственной из академий среднеазиатских государств, осуществлены два научных открытия мирового значения; создано устройство, использованное в космическом эксперименте на Луне, и разработаны адаптогенные препараты для космонавтов.

Экономика Кыргызстана получила от ученых новейшие технологии, приборы, оборудование, машины, станки, лекарственные препараты. Это и автоматизация ирригационных систем республики, и телеметрическая система геоэкологического контроля за смещением земной коры, мониторинг оползне- и селеопасности, сейсмическое микрорайонирование территории Кыргызстана, земельный и водный кадастры, Атлас республики, машины и агрегаты для горнодобывающей промышленности.

Разработаны технологии получения материалов с заданными свойствами, плазменные технологии, оптические и лазерные технологии, а также технологии извлечения золота, сурьмы, получения пищевой соли, минеральных удобрений, стимуляторов роста растений и животных. Созданы новые породы сельскохозяйственных животных, адаптированных к местным условиям, – алатауская порода коров, тонкорунная, полутонкорунная породы овец, а также вакцины для лечения сельскохозяйственных животных. Разработаны методики адаптации человека для работы в сложных условиях высокогорья. Академия наук по праву гордится своим Ботаническим садом, где собрана уникальная коллекция мировой флоры, выведены высокоурожайные сорта плодовых деревьев и кустарников.

Неоценим вклад ученых-обществоведов в исследование истории, в развитие кыргызского языка, философии, литературы, экономики, юриспруденции. В частности, языковедами написано большое количество научных монографий и учебников по грамматике, лексике, фонетике, диалектологии и другим вопросам кыргызского языка. Эти труды стали настольными книгами школьников, студентов и преподавателей школ и вузов. Вы хорошо знаете, что у истоков этих исследований стояли талантливые ученые К.Тыныстанов, Э.Арабаев, Б.Данияров, К.К.Юдахин,

Х.Карасаев, Б.Юнусалиев, Ж.Шукуров и другие. Их дело сегодня достойно продолжают ученики. Такие примеры можно приводить по всем отраслям науки. Сегодня учеными-обществоведами проводится большая работа по восстановлению исторической справедливости – реабилитации репрессированных деятелей науки и возвращению народу несправедливо забытых имен выдающихся кыргызских государственных деятелей и мыслителей: Калыгула, Арстанбека, Ормон-хана, Шабдан-баатыра, Курманжан Датки и многих других. Благодаря усилиям ученых записан и издан полный текст героического эпоса «Манас». Ученые-экономисты принимали участие в разработке комплексных программ, таких, как «Схема развития и размещения производительных сил Кыргызстана», «Концепция перехода к рыночной экономике» и многих других.

Необходимо отметить, что расцвет кыргызской науки стал возможен благодаря огромной поддержке и бескорыстной помощи российских ученых. Трудно переоценить их роль в создании научных школ и воспитании целой плеяды талантливых кыргызских ученых.

Неоценимую поддержку оказало и продолжает оказывать Правительство республики. Ученые благодарны Исхаку Раззаковичу Раззакову, Турдакуну Усубалиевичу Усубалиеву, Аскару Акаевичу Акаеву и другим государственным деятелям за их большую поддержку и личный вклад в развитие науки в прошлом и в настоящем.

Особо надо отметить важную роль президентов академии наук, которые внесли свой вклад в становление и развитие науки в Кыргызстане в разные периоды ее существования.

Я думаю, что будет уместно сегодня отметить, что первым Президентом независимого Кыргызстана был избран крупный ученый, академик, тогдашний Президент Академии наук, Аскар Акаевич Акаев. Как Вы знаете, быть первым всегда ответственно и архитязело. Эта ответственность усиливалась еще и тем, что мы перешли на совершенно новый тип хозяйствования, на рыночные отношения. Изменилась в корне государственная система, принесся, с одной стороны, независимость, а с другой – множество сложных проблем. Именно в этих условиях решались жизненно важные социально-экономические, общественно-политические и духовные проблемы нашей республики. Благодаря его усилиям наше молодое государство стало полноправным субъектом мирового сообщества, став членом ООН и многих других авторитетных международных организаций. Кыргызстан начинает решать глобальные вопросы на паритетных началах. По инициативе Аскара Акаевича Акаева 1995 год был провозглашен Годом тысячелетия эпоса «Манас» – гордости кыргызского народа, 2000 год – Годом молодежи и образования, а 2002 год – Годом гор, что послужило толчком для дальнейшего развития исследований горных территорий во всем мире. Несомненным признанием миротворческой политики Президента явилась международная поддержка «дипломатии Шелкового пути» и празднования трехтысячелетия города Ош.

Вопросам реорганизации науки и повышения ее роли Аскар Акаевич постоянно уделяет большое внимание, о чем свидетельствует Указ Президента 1993 года о преобразовании Академии наук в Национальную, что позволило поднять ее статус и роль в соответствии с современными требованиями. Данный съезд, проводимый по его инициативе, еще одно свидетельство внимания Президента к науке.

С переходом экономики Кыргызстана на рыночные отношения ученые Академии наук, как и весь наш народ, ощутили на себе все трудности переходного периода. Однако после первой растерянности ученые начали искать пути адаптации к новым экономическим и политическим условиям, активному участию в решении актуальных проблем кыргызского государства.

Новые времена диктуют и новые правила жизни. Сегодня в академических институтах финансирование фундаментальных и прикладных исследований осуществляется по целевым программам. По результатам исследований ежегодно публикуется до 800 научных работ и около 30 монографий. Причем количество публикаций в зарубежных изданиях имеет тенденцию к росту. Увеличивается количество работ, востребованных малыми и средними предприятиями.

Одним из важных направлений деятельности Национальной академии является углубление международных связей и консолидация наших ученых в мировое научное сообщество. Немаловажная задача при этом – поиск новых источников финансирования для развития науки и сохранения научного потенциала. Сегодня мы имеем тесные научные связи с десятками стран мира. В настоящее время наши ученые выполняют работу по грантам различных зарубежных фондов на общую сумму около 2 млн. долларов США. Только Международный научно-технический центр за последние три года выделил Национальной академии наук более полутора миллиона долларов США. Активно проводятся исследования и по программам НАТО, ТАСИС, Швейцарского научного фонда и др. Только что закончился Международный симпозиум по экологии Иссык-Куля, финансируемый НАТО. Фирма «Кумтор Оперейтинг Компани» спонсировала наши работы по оценке геологического риска освоения высокогорной территории рудника «Кумтор».

На современном этапе в мире наблюдается тенденция к созданию Ассоциаций академий наук различных стран. Национальная академия наук Кыргызстана является полноправным членом ряда Международных Ассоциаций академий наук. В связи с этим у нас есть реальная возможность, в частности через Международную ассоциацию академий наук азиатских стран, установить контакты со странами Юго-Восточной Азии. Здесь большие перспективы для взаимовыгодного сотрудничества.

В соответствии с договором, заключенным с Малайзийской Академией наук, на предприятии Малайзии внедряются плазменные технологии восстановления изношенных деталей машин. Следующим этапом сотрудничества намечена передача технологии создания алмазных инструментов. Это первый опыт масштабного выхода наукоемких технологий на международный рынок, сопровождаемый созданием нового производства на базе наших научных разработок на территории другого государства дальнего зарубежья. Для дальнейшего развития международных связей в сети Интернет размещен официальный вэбсайт о Национальной академии наук на трех языках.

Ученые Национальной академии наук придают особое значение проблемам интеграции науки и образования внутри республики. С этой целью на базе институтов НАН планируется создание следующих центров:

1. Центр по подготовке высококвалифицированных кадров и дистантного обучения через Интернет. Этот центр включает в себя магистратуру, аспирантуру и докторантуру.
2. Центр по коллективному использованию уникальных научных приборов и оборудования академических институтов.
3. Маркетинговый центр по внедрению отечественных и зарубежных наукоемких технологий.

Сегодня ученые Национальной академии наук участвуют в крупных международных и республиканских программах. Среди них:

- Международная программа гор, которая включает в себя целый комплекс многоплановых проблем от национальной безопасности до глобальной экологии;
- Доктрина «Дипломатия Шелкового пути», объединяющая интересы народов и государств Европы и Азии;
- Программа «СилкСат» – международный научный проект по использованию спутниковых телекоммуникаций для развития теле-медицины, астрофизических исследований, дистантного обучения и т.д.

Мы также участвуем в реализации ряда Национальных программ, таких, как «Аракет», «Маданият», «Кадры XXI века» и т.д. Ученые Национальной академии наук внесли весомый вклад в работу по подготовке празднования Ош-3000.

Сейчас довольно часто можно услышать мнение, что наука не является рентабельной. Но для возрождения экономики республики нужна хорошо развитая промышленность, что возможно только на основе новой научной базы, внедрения современных эффективных наукоемких технологий. Существование национальной науки станет экономически выгодным, если появится заинтересованность в использовании ее результатов. Отечественная наука может оказаться необходимой и при защите национальных интересов, так как отсутствие науки или ее слабое развитие превращает страну в сырьевой придаток развитых государств. Наверное, уже не секрет, что сила экономики – в сочетании науки, технологических инноваций и высококачественного образования.

Приведу слова Президента США Клинтона, который, обращаясь к народу, пояснил, что «технология – двигатель экономического прогресса, а наука служит топливом для этого двигателя».

Вы хорошо знаете, что Президентом и Правительством республики определены перспективные направления развития экономики государства. Это ставит перед учеными Кыргызстана следующие первоочередные задачи: разработка и внедрение наукоемких информационных технологий, технологий в области энергетики и рационального использования естественных энергетических и водных ресурсов, разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, создании био- и химических технологий, ресурсосберегающих наукоемких технологий по переработке неорганических и органических ресурсов, включая продукцию сельского хозяйства. Наука может и должна сыграть важную роль в прогнозировании природных, природно-техногенных и экологических катастроф.

В области общественных наук приоритетными являются исследования проблем политического, экономического и социального развития Кыргызстана, выявление закономерностей развития общества, возрождение духовности и культуры народа.

Сегодня здесь собрались люди, не равнодушные к судьбе кыргызской науки. Нам необходимо выработать стратегию дальнейшего развития науки в республике и сделать подобные съезды традиционными.

В интересах дальнейшего повышения престижа науки хочу обратиться к Правительству с предложением восстановить наш профессиональный праздник – День науки. Надеюсь, что все присутствующие меня поддержат.

Уважаемые делегаты, коллеги, вы знаете, сейчас идет предвыборная кампания. Ученые сделали свой выбор и просили Аскара Акаевича баллотироваться на новый срок. Я обращаюсь к вам с призывом единодушно поддержать на предстоящих президентских выборах 29 октября кандидатуру нашего академика Аскара Акаевича.

Благодарю за внимание!

У.А.Асанов
председатель НАК КР,
академик НАН КР

Уважаемый Аскар Акаевич!

Уважаемые делегаты съезда, гости!

Нашему съезду сегодня присвоен первый порядковый номер. Это значит, что для делегатов, тем более для выступающих, мы четко определили на сегодняшний день состояние науки как начало нового процесса.

Хочу осветить один вопрос – аттестацию научных и научно-педагогических кадров. Я не могу не отметить, в каких трудных условиях создавался этот орган – Высшая аттестационная комиссия, переименованная в Национальную аттестационную комиссию. Это было время, когда рушился Союз, распались колхозы, совхозы, закрывались заводы, когда ведущие ученые республики искали лучшие места, а молодые кадры покидали лаборатории. Вот в такой момент и родилась аттестационная комиссия для аттестации научных и научно-педагогических кадров. Вновь

созданная НАК одной из своих задач считала повышение требовательности к диссертационным работам. Кроме того, требовали в спецсоветы по защите диссертаций в обязательном порядке включать представителей России, Казахстана, Узбекистана и других стран. Мы пережили тяжелое время; сейчас положение выправилось и обладатель диплома доктора наук получает шесть минимальных окладов, кандидат наук – три.

За прошедшее время организовано около 40 специализированных советов, прошли через НАК 143 докторские диссертации по 7–8 специальностям, защищено 567 кандидатских диссертаций как в республике, так и за рубежом, около 70 представлены в НАК на рассмотрение и окончательное признание. Особо хочу подчеркнуть, что подавляющее большинство диссертационных работ – это результаты продолжающихся исследований, которыми руководят уважаемые ветераны науки. Около 90% работ выполняется под их руководством или при их участии. Низкий поклон тем, кто продолжает в трудных условиях поддерживать свои школы, вести за собой молодежь. Я хотел бы отметить работу спецсоветов по присвоению ученых званий. Почти все доктора наук, занимающиеся педагогической деятельностью, довольно легко получают профессорское звание. Кандидатам наук для получения профессорского звания надо выпустить учебники, признанные МОНК. Кандидаты наук, работающие в вузах, получают звания доцента. Однако есть вузы, где заведующие кафедрами не имеют ученых степеней. Это, конечно, ненормально. Если мы говорим, что вуз закроется, то, безусловно, одной из причин будет этот факт. Поэтому мы предъявляем серьезные требования при аттестации. От нас с вами, уважаемые коллеги, зависит будущее науки.

Желаю успеха всем. Спасибо за внимание.

М.М.Миррахимов

*директор Национального Центра кардиологии и терапии,
академик НАН КР*

Уважаемые делегаты нашего первого съезда!
Уважаемый Президиум!

Поскольку я представляю отрасль медицинской науки, то если бы это проходило в советское время, я должен был бы «плакаться», рассказывать о своих целях и др. Я не буду останавливаться на этих вопросах, хочу коснуться одного вопроса – организации науки. По моему мнению, организованные крупные симпозиумы, конгрессы в нашей стране должны финансироваться не за счет бюджетных, государственных средств.

Первое – мы работаем в системе негосударственного регулирования. Может быть исключение составляет Национальная академия наук. В качестве примера приведу последнюю сессию академии, где академик Аскар Акаев выступил, не как президент, а как академик, и высказал целый ряд новаторских суждений, особенно о науке в перспективе. С тех пор ни в одном из министерств (образования, здравоохранения, сельского хозяйства), ни в других учреждениях эти новаторские идеи не были восприняты, а тем более претворены в жизнь. Может быть только в Президиуме академии наук что-то делается. Вот эта неостребованность науки является следствием той системы, которая у нас имеется. Поэтому необходимо дать свободу исследователям, причем не только свободу, а создать минимально допустимые условия, чтобы исследователи могли в максимально короткие сроки выполнить задания народного хозяйства. Это возможно при условии, если наука получит гражданство, а ее учреждения – свободу, как в западных странах. Например, Национальный центр кардиологии и терапии подчиняется непосредственно Министерству образования, науки и культуры по разделу наука и Министерству здравоохранения. Сегодня кажется, что развитие отрасли и даже практика в западных странах базируются на научных достижениях. Я не могу привести пример, чтобы управленческий аппарат отвечал за здоровье, однако он обязательно участвует в больших форумах, принимает решения в области науки. У нас не существует связи между научными достижениями, прогрессом и той системой управления, которая сегодня есть. Я надеюсь, что дальнейшее реформирование науки постепенно приблизит управленческие процессы к западноевропейской модели. Более того, должны быть элементы демократизации самих научных учреждений. Например, директор центра не может решать вопросы оптимального использования финансов без соответствующего контроля и вмешательства коллектива, и более того в вопросах ценообразования. Я убежден в том, что такой опыт должен быть воспринят и решен учреждением. Допустим, сегодня идет съезд науки. В работе такого съезда должны быть заинтересованы многие министерства. Я не уверен в том, что кто-либо из министров или его заместители по своей инициативе участвовали в работе съезда. Это также характеризует отсутствие связей между министерствами и производством. Я думаю, нам предстоит большая серьезная работа. Еще один пример, в медицине существуют институты последипломной подготовки. Ни в одной западной стране этого нет. И причем эти институты обеспечивают педагогический процесс хуже, чем в центрах, которые сегодня существуют, т.е. специалист не получает тех знаний, которые мы должны ему дать внутри нашего государства. На западе это делают ассоциации, т.е. специалисты, которые знают эти проблемы, или общественные организации, в которые входят самые известные ученые данной страны. Недавно у нас прошел конгресс пульмонологов, к кардиологии он не имеет никакого отношения, однако на конгресс приехал президент медицинской ассоциации Европы, несколько человек из Германии. У нас же ассоциация абсолютно не востребована, и поэтому сегодня для того, чтобы поднять роль общественных учреждений, нужны ассоциации по всем областям науки. Я убежден, что мы добьемся того, чтобы созданные общест-

венные организации могли бы влиять на принимаемые директивные министерские и законодательные решения, а также, например, принятие закона о таможенной службе без обсуждения его специалистами. До сих пор от этого закона, я точно знаю, страдают все. Я уверен, если ассоциация научных работников получит права гражданства, она сыграет большую роль именно в координации различных отраслей наук для того, чтобы к разработке научных программ были интегрированы подходы. Я думаю, в объединении научных специалистов не хватает так называемых внутренних связей.

И несколько слов о лидере. Лидер науки должен обладать очень глубокими и широкими познаниями, так как аттестация, подтверждаемая НАКом, не всегда гарантирует знания. Лидер государства должен быть гибким и в политике, и в решении научных проблем. Он должен любить народ, он должен страдать за него. Сегодня единственным лидером, который отвечал бы всем этим строгим требованиям, является Аскар Акаев. Он имеет большой опыт государственного руководителя и знает, куда нас вести. Я бы не хотел, чтобы пути реформирования были приостановлены и наше государство было отброшено назад. Все это позволяет мне, как одному из старейших работников науки и здравоохранения, обратиться не только к делегатам съезда, я думаю делегаты съезда примут соответствующие решения, но и к своему интеллектуальному, очень доброму гибкому народу, который сделает правильный выбор.

Спасибо за внимание.

Ж.К. Урманбетова

доктор филос. наук, профессор

Уважаемые делегаты съезда!

Проводимый сегодня форум нацеливает на необходимость осознания роли науки в развитии нашего общества, в связи с чем встает вопрос о статусе ученого как носителя научных идей. Я выступаю как представитель науки, сформировавшейся и получившей признание за период, последовавший после провозглашения суверенитета республики. «Наука в любое время представляет собой общий итог всего того, чего она достигла к этому времени. Но этот итог не статичен. В науке больше, чем в каком-либо другом институте человечества, необходимо изучать прошлое для понимания настоящего и предопределения будущего». Эти слова Дж.Бернала удивительно ярко раскрывают смысл предпринимаемой нами попытки – обозначения функциональности науки в структуре общества. За прошедшие девять лет объективный процесс общественно-политического развития, выразившийся в распаде огромной державы и формировании новых независимых государств, самым сложным образом сказался на развитии науки. Мне хотелось бы остановиться на трех проблемных аспектах, отражающих тенденционные направления существа науки за период суверенизации.

Первый аспект – это проблема *социальной ответственности ученого*. Произошедший в конце XX века социокультурный взрыв произвел встряску общественного сознания, проверяя его способность к самоосмыслению, выделению источников дальнейшего бытия сквозь социальные конфликты. В этой связи возрастает роль ученых, выступающих инициаторами идей адаптации к новым общественным условиям, при этом намного усиливается социальная ответственность за высказываемые идеи. Об этом необходимо помнить. Социокультурный взрыв символизировал собой окончание определенного периода истории и закономерно сказался на развитии науки. Наука в формате общества с необходимостью и неизбежностью связана со всеми происходящими социальными процессами и переменами. Факт социального взрыва обусловил появление новых проблем перед кыргызстанской наукой. Явившись самостоятельной геополитической единицей, Кыргызстан вынужден вырабатывать механизмы для восприятия миром собственной значимости. Вызов исторического времени предполагает ответы, которые в первую очередь формируются в науке как реакция на противоречия бытия. Соответственно социальная ответственность ученых Кыргызстана возрастает вдвойне: от востребованности научных идей зависит будущее республики. Именно поэтому хотелось бы призвать присутствующих здесь деятелей науки осознать смыслозначимость и приоритетность социальной ответственности в деятельности ученых.

Второй аспект – это проблема *преемственности научных кадров* республики. Формирование научной элиты XXI века зависит от состояния науки периода ломки веков, творческой свободы ученого. Я выступаю от имени молодых ученых Кыргызстана, не секрет, что существует так называемый возрастной ценз. Должна быть диалектика поколений: необходимо отдать должное представителям старшего поколения ученых, чьи научные труды, разработки и идеи не только обогатили науку республики, но и позволили Кыргызстану заявить о себе в научной сфере на уровне мировой науки. С советским этапом в развитии общества связаны большие достижения в различных отраслях науки. Созданные школы являются свидетельством углубления сфер исследования и выработки многолетних традиций. Вместе с тем хотелось бы напомнить, что именно нам – молодым ученым – предстоит сохранить все то, что было создано в XX веке и передать это достояние новому научному поколению, долженствующему сформироваться в XXI веке. Подобная задача усиливает ответственность научной молодежи: нашему поколению необходимо повышенное внимание, тонкое отношение и чуткая забота, поскольку именно от нас зависит, какой войдет наука Кыргызстана в XXI век. Молодые ученые должны быть востребованы республикой в этот сложный исторический период. Хотелось бы отметить своевременность объявления президентом республики 2000 года Годом молодежи и образования. Подобный акцент на роль молодого поколения должен обрести тенденционный характер.

Третий аспект – это *историческая роль социальных наук*, и прежде всего *философии*. Выступая как представитель философской науки, хотела бы отметить, что несмотря на многочисленные утверждения о грядущем XXI веке как информационном, веке высоких научных технологий, он, возможно, будет ориентирован на новый всплеск гуманитарных наук. Как это ни парадоксально, чем выше мы поднимаемся по ступеням технологий цивилизации, тем острее ностальгия по духовности. Может быть это будет новый виток будущего Ренессанса. В связи с этим возрастает значимость философии как мировоззренческого ориентира эпохи. Уместно вспомнить о том, что многие идеи философов начала XX века реализовались в истории столетия. Кризис культуры, о котором предупреждали культурфилософы, пришел к своему разрешению – социальный взрыв произошел, тем самым завершилась определенная веха в истории человечества. Современная ситуация проявляет значимость критериев осмысления пройденного пути. Настоящее определяется ориентированностью в будущее. Соответственно социальная ответственность философов получает еще более высокую ипостась. Именно философия вырабатывает идеалы, на которых покоится дух эпохи. Для продвижения в глубь истории философия вновь должна почувствовать культурную ситуацию века. Следствием взрыва явилась потребность в создании-сотворении современной концепции философии, которая бы обозначала архиважность самоопределения человека, общества, государства в мире грядущего XXI века. Задача философов – суметь проникнуться духом творимых перемен и приоткрыть завесу времени. В этом смысле философия, проникая во внутреннюю сущность культуры, позволяет взглянуть на существующие глобальные противоречия как на фактор, определяющий сущностную направленность бытия.

Значимость философии проявляется и в анализе современного общественного периода республики. Мы находимся в состоянии переходного общества. По прогнозам многих зарубежных и отечественных ученых – политологов, философов, социологов, этот период может продлиться 20-25 лет, прежде чем мы сможем предстать самоподдерживающимся демократическим государством. Наиболее актуальными проблемами транзитного общества, с точки зрения философско-социальных наук, является создание идеологии общества. Философия способствует формированию национальной идеи полиэтничного и поликультурного государства для адекватной адаптации в мире конца XX века. Рост национального самосознания предопределяется уровнем развития культуры мышления, специфику которой раскрывает философия. Философский анализ существа происходящих процессов в обществе способствует определению перспектив развития будущего. Изучение состояния социально-политического бытия позволит прогнозировать тенденции развития – это и есть практическая реализация философских идей. На рубеже веков актуализируется смысложизненная значимость истоков культуры. В этом отношении поднимается роль архетипичности центральноазиатской культуры для самоидентификации кыргызского государства. История представляет шанс для нового обретения себя в эпоху всемирной современной цивилизации, необходимость прорыва в истории развития объединяет центральноазиатский регион. Целесообразно учитывать идею глобализации культуры и всего мира и вместе с тем определить собственную индивидуальную нишу в мировом процессе. Необходимо помнить о глобальности цивилизационных норм бытия, против которых не в состоянии устоять ни одна национально-культурная система, так как разнообразие форм культуры только обогащает динамичный процесс общественного развития. Соответственно жизненно важно культивирование инновационной культуры мышления ученого, ориентированного на восприятие новшеств в мировой науке и внедрения их в существо локальной культуры.

С точки зрения философии, на рубеже веков особую ценность приобретает диалог как современная парадигма мышления, как тип современного философствования. Диалог личностей, обществ, культур, наций и этносов, государств, образов мышления и есть способ бытия человека в нашем полном противоречий мире. Логика осмысления векового рубежа в истории человечества предвосхищает логику развития истории нового XXI столетия – это логика диалога в личностном, общественно-социальном, этнонациональном и цивилизационном смыслах.

Обозначенные аспекты существа науки в последнее десятилетие XX века, на мой взгляд, являются следствием социокультурного взрыва эпохи. Сейчас наступил период созидательной деятельности ученого в преддверии нового тысячелетия, успехов в творческом процессе!

Благодарю за внимание!

Дэвид Гоулд
глава секретариата ИНТАС, Бельгия

Уважаемый Президент!
Уважаемый Президент Академии наук!
Уважаемые ученые!

Я хочу поблагодарить организаторов этого съезда за то, что они меня пригласили и дали возможность выступить на нем. На прошлой неделе я был участником конференции на Иссык-Куле по охране окружающей среды. Я понял, что в этой красивой стране – Кыргызстан – очень важную роль играет озеро Иссык-Куль.

Международная ассоциация содействия сотрудничеству с учеными из стран бывшего Советского Союза – ИНТАС – была организована в 1999 г. с целью поддержать ученых из стран бывшего Советского Союза – членов ИНТАС и стран Европейского союза.

С этой целью объявлен конкурс для ученых Кыргызстана и стран бывшего Советского Союза по следующим областям науки: инженерной области, гуманитарной области и охране окружающей среды. Это предложение готовится руководителями группы ученых из стран бывшего Советского Союза и стран Европейского союза, которые являются членами ИНТАС. Выбранный проект должен соответствовать сериям, которые были предложены ассоциацией ИНТАС. Финансирование включает в себя оплату рабочего труда, приобретение оборудования, также поездку друг к другу в командировки. Сегодня ИНТАС инвестировал на 130 млн. долл. проектов, 80% этих денег расходовалось учеными бывшего Советского Союза. В течение следующих трех лет мы собираемся инвестировать около 50 млн. долларов. Я еще раз поддерживаю проведение таких работ по проектам потому, что ученым дается возможность часто общаться друг с другом и добиться больших результатов в совместных исследованиях. Практически очень выгодная возможность предоставляется для ученых Кыргызстана в 2001 г. Объявлен конкурс на проекты в области инженерных, гуманитарных, биологических, химических и других наук. Несмотря на языковой барьер ИНТАС отмечает, что ваши ученые очень стараются и год за годом увеличивается количество проектов. Мы имеем своего представителя в Бишкеке госпожу Осорову. Она будет помогать нам в получении информации, подготовке и сборе заявок.

Поскольку у нас очень ограниченное время, я не могу более подробно рассказать о нашей деятельности. Однако я остановлюсь на некоторых моментах: во-первых, молодые ученые смогут подготовить диссертационные работы, а также получат возможность общения с учеными из других стран; во-вторых, мы можем оказать им финансовую поддержку, спонсировать конференции, которые в дальнейшем очень будут способствовать развитию науки в Кыргызстане.

Я хочу сказать, что ИНТАС готов сотрудничать с учеными Кыргызстана, который является одним из престижных стран.

С.Абдраимов

*президент Инженерной академии КР,
академик ИА КР*

Глубокоуважаемый Аскар Акаевич!
Уважаемые делегаты!

Позвольте сказать несколько слов о технической науке, а именно о машиностроении. Машиностроение – очень сложная отрасль науки, требует больших финансовых затрат. Поэтому нет такого государства, которое бы выпускало все виды машин, так как оно просто не в состоянии сделать это. Только корпорации выпускают технологическое оборудование. Вот в этих интеграционных процессах мы должны участвовать, предлагать свои разработки и возможности.

Что мы можем предложить и как участвовать в создании тех или иных машин? Такие, конечно, в нашей республике имеются, я имею в виду механизм переменной структуры при создании машин на основе механизмов переменных структур.

Механизм переменной структуры является очень крупным разделом теории механизмов машин (ТММ). В этой области мы являемся ведущими и поэтому могли бы создавать различные машины различного технологического назначения.

В каком состоянии на сегодняшний день находится техническая наука? Одни исследования относятся к фундаментальной науке, другие – к прикладной, а некоторые исследования проходят производственные испытания, что позволяет выпускать мелкие серии этих машин. Внедрить в производство научные разработки – это очень трудный этап, трудный даже тогда, когда производятся фундаментальные исследования, так как нужно организовать, определить зону, где эксплуатируются машины, и в ней необходимо подготовить сервисную службу.

В настоящее время необходимо организовать сервисную службу во всех регионах на базе университетов. В данный период организованы группы, например, в Джалал-Абадском университете, г. Джалал-Абаде, г. Ташкумыре, г. Кара-Кёле и в Ошском технологическом университете, Кыргызско-Узбекском университете, Иссык-Кульском университете, г. Каракол. Эти группы, во-первых, участвуют в эксплуатации совершенно новых машин, организуют лабораторные и экспериментальные исследования в вузах, т.е. мы создаем условия для подготовки кадров высокой квалификации и инженеров будущей эксплуатации этих машин. В настоящее время необходимо создать машиностроительные центры в Бишкеке, куда бы входили Инженерная академия и Кыргызский технический университет, Кыргызско-Российский Славянский университет, Институт машиноведения НАН КР, Горно-металлургический институт и Бишкекский машиностроительный завод. Конечно, организовать машиностроительный центр по созданию новых машин, оборудования не очень просто. Мы надеемся на помощь Аскара Акаевича и Правительства, что позволит создать принципиально новые машины во многих отраслях нашей республики.

Спасибо за внимание.

М.М.Мамакеев

*директор Национального центра хирургии,
академик НАН КР*

Уважаемый Аскар Акаевич!
Уважаемые делегаты съезда!

Как президент Ассоциации хирургов, от имени врачей хирургического профиля, я хочу остановиться на достижениях хирургов республики. Хирургия, как наука в сфере профессиональной деятельности занимает особое положение, так как от нее зависит жизнь человека.

Хотелось бы привести слова академика Амосова: «Хирурги – лучшие из врачей, они имеют дело с больным человеком, находящимся на грани жизни и смерти и от них зависит, останется он в живых или нет». За 50 лет медицинская наука очень выросла, выросло и число болезней.

В настоящее время в республике трудятся свыше двух тысяч врачей хирургического профиля, которые ежедневно выполняют свыше 150 тыс. операций. Среди хирургов 2 академика, 1 член-корреспондент, 29 докторов, свыше 121 кандидата наук и 300 хирургов высшей и первой категории. У нас в республике делаются все операции, какие существуют в мире. Единственное, что мы не делаем – это пересадку органов. Я уверен, Аскар Акаевич, что при соответствующих условиях, наличии аппаратуры, инструментария, мы сможем провести такие операции.

Пять лет тому назад в целях координации хирургической службы для разработки вопросов клинической и теоретической хирургии был создан Национальный хирургический центр – головное учебно-научно-лечебное учреждение. Все эти преобразования происходили при непосредственной помощи и содействии Аскара Акаевича Акаева. За последние два года в Национальном хирургическом центре защищены три докторские и две кандидатские диссертации. Разработаны проекты по грантам, выпущен журнал «Хирурги Кыргызстана», газета «Хирург», опубликовано 14 монографий, 18 сборников.

Понимаю, без международных связей нельзя решить вопросы общей информационной и интернациональной разобщенности. Хирургический центр выступил инициатором подписания трехстороннего договора между научными центрами хирургов Узбекистана, Казахстана и Кыргызстана. Мы считаем, что становление молодого хирурга – длительный, трудоемкий процесс и не только государственный, но и сугубо семейный. В 1999 г. проведен международный симпозиум хирургов «Династия хирургии». Каждый настоящий хирург должен иметь своего ученика – продолжателя дела.

Хочу остановиться на проблеме подготовки хирургов. Научными органами, специализированным советом, ученым советом по хирургии проведено 32 заседания, защищены 10 докторских и 30 кандидатских диссертаций. В их обсуждении принимали участие специалисты из ближнего и дальнего зарубежья. В настоящее время хирургия переживает трудные времена. Мы надеемся на помощь Аскара Акаева и правительства республики.

Спасибо за внимание.

А.С.Ахметов

министр образования и науки Республики Казахстан

*Многоуважаемый Аскар Акаевич!
Уважаемые участники съезда!
Дорогие коллеги!*

Я благодарен за приглашение принять участие в I съезде ученых Кыргызской Республики. Хочу от имени научной общественности нашей Республики Казахстан пожелать успехов всем вам в дальнейшей работе. Можно много говорить о совместном сотрудничестве, о той работе, которая проводится в области образования, культуры, науки и других отраслях. Прослушав доклады министра образования науки и культуры и президента Академии наук, я понял, что у вас такие же проблемы, как и у нас.

Я хочу остановиться на чисто научных вопросах. Нами тоже разработана государственная программа развития науки до 2010 г., утвержденная президентом. В ней указаны приоритетные научные направления, которые аналогичны вашим, многие темы и научные приоритеты, научные направления даже совпадают. Допустим, в области физико-математических наук теоретические проблемы математики, информатики и управления теоретические проблемы механики и машиноведения, физика космических тел, система их взаимодействия, физика конденсированных газобразных сред и проблемы материаловедения, ядерная физика и физика элементарных частиц, теоретическая физика и современные проблемы дистанционного зондирования космических технологий. В области химии и химико-технических наук – это создание экологически чистых каталитических и электрохимических процессов переработки природных ресурсов и новых возобновляемых источников энергии, комплексная переработка природного минерального сырья Казахстана, новой химико-аналитической системы.

Создание новых мономеров, полимеров и высоко эффективных биологических препаратов. Научная основа повышения эффективности и улучшения экологических характеристик производства электроэнергии и тепла. Процессы горения как основа теплопроизводства для получения новых материалов и веществ.

В области биологических и медицинских наук – это проблема сохранения, сбалансированности и использования биологического разнообразия и механизм реализации наследственной информации и т.д. Проблема здоровья человека: разработаны научные основы новых методов диагностики и лечения наиболее тяжелых заболеваний, связанных с последствиями ядерных испытаний.

В области наук о земле: минеральные ресурсы, научные проблемы биологии комплексного использования в горно-металлургических отраслях.

Водные ресурсы: научные проблемы гидро-геологии и географии. Сейсмичность и сейсmobезопасность Казахстана.

В области общественных и гуманитарных наук: возрождение культур и духовности в новой парадигме гуманистических ценностей в XXI веке: теории методологии, социологии и реформирования образования; становление творческой личности и т.д.

Я перечислил все это для того, чтобы еще раз показать, что у нас общие приоритеты, общие задачи. Я хочу пожелать вам, участникам настоящего съезда, творческих успехов и призвать вас к дальнейшему сотрудничеству. Пользуясь присутствием Аскара Акаевича, хочу пожелать ему победы на предстоящих выборах. Вы знаете, какие огромные усилия Аскар Акаевич вкладывает в дружбу наших народов и сотрудничество между нашими государствами.

Спасибо за внимание!

А.А.Айдаралиев

*ректор Международного университета,
академик НАН КР*

Глубокоуважаемый Аскар Акаевич!
Глубокоуважаемое собрание!

Выступления докладчиков, а также прения по докладам подсказали тему моего выступления.

Я хотел бы вынести на обсуждение два предложения.

1. Вопрос об объединении академической отраслевой и вузовской науки был поднят в начале перестройки. В дальневосточном отделении РАН его решили созданием объединённых научных советов по самым разным научным направлениям, в которые входили ведущие учёные Академии наук, отраслевых институтов, вузов, практики. Так, были созданы Объединённый научный совет по медицинским наукам, по сельскохозяйственным и т.д., и их может быть столько, сколько необходимо. Именно они заслушивали отчеты, давали рекомендации по форсированию или закрытию исследований, так как входящие в них представители науки знали о ней больше, чем коллегия. Я предлагаю использовать этот опыт и поддерживать предложение академика Миррахимова о демократизации науки.

2. В настоящее время, когда наука находится частично в академии и частично в отраслевых учреждениях, может быть, имеет смысл на какой-то период времени создать высший научный совет по науке при Президенте Кыргызской Республики. Это будет общественная организация, которая и займется вопросами консолидации и внедрения разработок ученых в практику. Туда могут войти ведущие ученые. Этот высший совет не должен быть слишком большим, он мог бы исполнять функции координатора науки и в течение времени мог бы стать постоянно действующим, хотя в любой момент может быть ликвидирован.

Вы знаете, что Организация объединенных наций по инициативе Президента Кыргызской Республики Аскара Акаева объявила 2002 г. Международным годом гор. Должен сказать, что в рамках подготовки Международного года гор предпринят целый ряд предложений. Я хочу доложить вам, многоуважаемые коллеги, что в прошлом году на семинаре «Горы Центральной Азии» мы сумели отстоять приоритеты Кыргызстана в горной науке перед нашими коллегами из Центральной Азии, показав, что в науке Кыргызстана горная тема сохранена, она занимает ведущие позиции. По результатам этих работ Швейцарское агентство по развитию и сотрудничеству в мае этого года открыла в Бишкеке Центральноазиатскую программу по поддержке горных районов. Уже 15 сентября состоялось 1-е заседание совета директоров и были определены первые научные границы для проведения исследований в горных регионах.

Я прошу вас, многоуважаемые коллеги, подавать свои заявки в Совет Центральноазиатской программы, который находится в Бишкеке и получать гранты.

В сентябре этого года Азиатский банк развития также открыл у нас, в Бишкеке, региональную программу по поддержке горных районов. Это тоже, я считаю, результат того, что мы сохранили нашу науку.

Сегодня, у нас в университете, завершается третий семинар «Создание и использование Интернет-технологий, организация информационного обеспечения для устойчивого развития в горных районах Центральной Азии» при финансовой поддержке Азиатского банка развития и др. Присутствуют представители всех Центральноазиатских

республик и Синь-Цзянь-Уйгурской автономной области Китая, которая тоже входит в наш горный регион. Уже создана Центральноазиатская горная информационная сеть с выходом на международный уровень. Мы просим вас пользоваться этой сетью, у нас находится большой информационный центр.

Нами издана об ученых Кыргызстана книга «Кто есть кто» – «Горы в науке Центральной Азии». Я полагаю, что мы отправим по Интернету эту информацию во все страны.

Многие ученые из-за рубежа уже сегодня готовы сотрудничать в области горных наук с нашими учеными. Полгода назад глубокоуважаемый Аскар Акаевич пригласил меня и предложил заняться подготовкой книги «Горы Кыргызстана» с тем, чтобы труды ученых Кыргызстана знали не только в нашей стране, но и за рубежом. Я могу доложить, что книга эта готова. В написании ее приняли участие ведущие ученые: академики К.Оторбаев, М.Миррахимов, К.Жумалиев и многие члены-корреспонденты.

Мы получили, благодаря содействию Аскара Акаевича средства, подготовили материалы для этой книги, а теперь Центральноазиатская программа по поддержке гор выделила средства на ее издание, затем переведем ее на английский язык и распространим за рубежом. Я надеюсь, глубокоуважаемый Аскар Акаевич, что вы поддержите издание этой книги. Думаю, что она может стать сериальным изданием и полезной для пропаганды кыргызской науки и здесь, и за рубежом. Я тоже желаю, чтобы Аскар Акаевич стал нашим президентом на следующий срок.

Я также хочу сообщить, что 29 августа Президент Кыргызской Республики подписал договор с фондом «Принц Ага-хан» о создании Центральноазиатского университета, в котором будут изучаться в основном горные науки. Я думаю, что мы теперь будем активно сотрудничать с этим университетом в области развития горной экономики, горной медицины, горного сельского хозяйства. Университет Ага-хана выделяет нам грант в 200 тыс. долларов, который позволит нам заниматься горными науками.

И последнее: я внимательно прочитал проект резолюции съезда и абсолютно не нашел ни одного слова о горных исследованиях. У нас есть горная наука. Поэтому я предлагаю пункт 3 дополнить подпунктом «е», который сформулировать следующим образом: «Предусмотреть меры по расширению исследований в областях неустойчивого развития горных районов республики».

Благодарю вас за внимание!

Г.А.Поляников

директор Акционерного общества «Чакан ГЭС»

Глубокоуважаемый Аскар Акаевич!

Уважаемый Президиум!

Уважаемые делегаты, участники первого съезда ученых Кыргызской Республики!

Мне выпала честь представлять сегодня развивающуюся отрасль Кыргызстана – малый и средний бизнес. Однако назвать эту отрасль новой для нашей республики, естественно, нельзя, так как в 50-х годах на территории Кыргызстана действовало и планировалось к вводу в эксплуатацию около 150 малых ГЭС мощностью от 8 кВт до 4 МВт, и в принципе эта проблема была решена. Затем с вводом в строй тепловых станций и строительством крупных ГЭС Токтогульского каскада эти мощности перестали играть значительную роль в энергоснабжении. Одновременно в условиях жесткого централизованного управления энергетической системой малые ГЭС перестали вписываться в эту систему и практически не были закольцованы.

Более того, в 70-х годах были уничтожены основные архивные материалы по объектам малой энергетики и та малая часть, которая дошла до наших дней, сохранилась только благодаря ученым-энтузиастам в этой области.

Проблема восстановления малых ГЭС вернулась в 80-е годы. В настоящее время уже разработана программа развития новой гидроэнергетики Кыргызской Республики. Для реализации ее создано в этом году акционерное общество «Чакан», которое сейчас находится в стадии становления.

В условиях рыночной экономики, обусловившей преимущество частной собственности, важную роль в подъеме экономики нашего государства будет играть предпринимательство, это потребует энерговооруженности. Например, повышение на 100% энерговооруженности позволяет в два раза повысить производительность переработки сельскохозяйственных продуктов. Однако уже сейчас потребитель, особенно в сельских районах, испытывает значительный дефицит в электроэнергии, т.е. в связи с изношенностью оборудования и перегрузкой многих электросетей происходят большие потери электроэнергии. Еще надо учесть, что мы экспортируем электроэнергию в достаточно больших объемах. По оценке специалистов, норма технички приемлемых к освоению энергетических потенциалов малых ГЭС Кыргызстана составляет до 8 млрд. кВтч/год, т.е. не более 50% вырабатываемой в настоящее время в республике энергии. Однако практические отклонения этого потенциала составляют около 3%. Допустим, ГЭС Аламдинского каскада, Кеминская ГЭС и Калининская. Хотя для получения этого потенциала, о котором я уже говорил, 8 млрд., возможно придется построить около 200 малых гидроэлектростанций. Создание сети малых ГЭС может оказать существенное влияние на положение в энергетической отрасли. Это и покрытие дефицита электроэнергии, и разгрузка энергосистемы по мощности в часы пиковых нагрузок, и одна из составляющих решения социально-экономических проблем в отдаленных районах. Одновременно следует учитывать технологический аспект развития

производства в этих районах. Энергетика и, в частности, гидроэнергетика всегда являлась наукоемкой отраслью промышленного производства. Поэтому необходимо применение научных результатов, привлечение специалистов, ученых как в стадии исследований гидроресурсов, так и в стадии проектирования и, что не менее важно, в стадии эксплуатации. Малые ГЭС по сравнению с большими ГЭС требуют меньших инвестиций. Решать проблемы малой энергетики придется в комплексе: строительство малых ГЭС и строительство, например, перерабатывающих предприятий, по переработке сельхозпродукции, по пчеловодству и т.д.

Сейчас на станциях, входящих в каскад Аламединской ГЭС, страшно изношено оборудование, устаревшее физически и морально; обслуживающему персоналу, который вырос на оборудовании 50-х годов (а скажем, малая ГЭС планировалась в 29-м году), сложно переходить к новым технологиям, т.е. проблемы малой энергетики требуют серьезного внимания ученых нашей республики.

Причем наработки есть, например: С.А.Абдраимов говорил о разработке механизмов, отбойных молотков для гидротехнических работ. Я знаю об этих разработках и заинтересован в них. Но самые большие работы в прикладном плане ведутся в КГУСТА, там есть достаточно серьезные наработки как в области исследования потенциала малых рек Кыргызской Республики, так и в создании гидроблоков мощностью 30 Квт, которые приемлемы для небольшого фермерского хозяйства. Их производство может быть налажено в республике, на наших отечественных предприятиях.

Кафедры электроснабжения и электростанций Технического университета будут готовить специалистов, заниматься разработкой технических устройств, т.е. для решения таких проблем прикладного характера необходимо привлекать и вузовскую науку.

Сейчас говорить о том, что есть тесные контакты между производством и наукой, нельзя.

Спасибо за внимание!

ОТЧЕТНЫЙ ДОКЛАД

мандатной комиссии I съезда ученых Кыргызской Республики

Съезд ученых Кыргызской Республики – первый в истории кыргызской науки – знаменателен тем, что проходит на пороге нового тысячелетия.

Сегодня ученые Кыргызстана и те, кто причастен к научному поиску, должны еще раз проанализировать свои достижения и просчеты, заглянуть в будущее, чтобы грядущие перемены, с которыми науке предстоит столкнуться в нашем сложном, меняющемся мире не застали нас врасплох.

В этом зале собралась научная элита страны, представляющая многотысячную армию ученых Кыргызстана, во главе с Президентом республики, академиком А.Акаевым. Мы уверены, что съезд наметит такие ориентиры, благодаря которым наука станет реальной производительной силой и будет способствовать подъему экономики Кыргызстана.

Уважаемые коллеги, участники и гости съезда!

Разрешите доложить съезду о составе его делегатов.

Всего избрано 809 делегатов. На съезде присутствует 776 делегатов, из них 7 делегатов – представители администрации Президента, 16 – члены аппарата премьер-министра, 170 делегатов из 7 областей республики и г. Бишкек, 173 – представители вузовской науки, 72 – отраслевой науки, 197 – Национальной академии наук, 89 – от промышленности, других учреждений и ведомств, 53 участника – это почетные гости из России, государств Центральной Азии, послы 10 государств и представители международных организаций.

В работе I-го съезда ученых Кыргызской Республики принимают участие 33 академика, 39 членов-корреспондентов, 282 доктора наук, 239 кандидатов наук, 120 профессоров, 32 руководителя академических научных учреждений, 37 – отраслевых НИИ и научных центров, 42 – вузов и 24 – акционерных обществ и производственных предприятий.

Мандатная комиссия отмечает, что делегатами съезда избраны наиболее достойные ученые и сотрудники научных учреждений и вузов.

В числе делегатов I-го съезда ученых 72 заслуженных деятеля науки, заслуженных работников отраслей и изобретателей; 36 лауреатов Государственных премий СССР и Кыргызской Республики; 8 делегатов – победители международных проектов.

Ученые всегда были и остаются наиболее социально и политически активными членами гражданского общества.

Общезвестна роль женщин в политической, хозяйственной и культурной жизни нашего государства. Достоинно несут они и флаг науки Кыргызстана.

На съезде присутствуют 183 женщины, что составляет 23%. Из них 2 академика, 6 членов-корреспондентов, 21 доктор наук, 61 кандидат наук и 11 руководителей учреждений.

В работе съезда принимают участие представители почти всех национальностей и народностей нашего многонационального Кыргызстана.

Среди делегатов съезда 30% – это молодые ученые.

Мандатная комиссия проверила и признала полномочия всех делегатов и докладывает съезду, что все они избраны в соответствии с нормами представительства.

Комиссия просит делегатов I-го съезда ученых Кыргызской Республики утвердить отчет Мандатной комиссии.

А. Ч. Какеев

ректор КГНУ, академик НАН КР

Глубокоуважаемый Аскар Акаевич!
Уважаемые делегаты!

Разрешите от имени участников секций, обсуждавших актуальные проблемы социальных и гуманитарных наук, поздравить Аскара Акаевича с присуждением почетного звания «Выдающийся государственный деятель и ученый тысячелетия», утвержденного Национальной Академией прикладных наук России и Географическим институтом.

Учитывая, что I-й съезд ученых проходит на рубеже тысячелетий и столетий, участники нашей секции проблемы общественных наук рассматривали в рамках наступающего тысячелетия. Они отмечали, что в первом тысячелетии в духовном развитии кыргызов был создан великий эпос «Манас», руническая письменность, то второе дало миру великие книги «Благодатное знание» Баласагуна, Махмуда Кашгари, которые образуют мощный фундамент общественно-политической, философской мысли нашей страны.

Участники секции особое внимание уделили XX в., характеризующим духовное развитие кыргызского народа. Его венчали выдающиеся просветители Арабаев, Осмоналы, Молдо Кылыч, заложившие основу исторических, гуманитарных наук. Их дело было продолжено в работах Касыма Тыныстанова, Абдыраима Сыдыкова, Базаркула Даниярова, Константина Кузьмича Юдахина, Юнусалиева и др.

XX век примечателен тем, что в его середине появляются Академия наук, Национальный Университет и другие учебные заведения республики, в которых разрабатывались проблемы общественных наук.

Конец 20-го столетия является также особым периодом. 90-е годы для общественной жизни в Кыргызстане – это эпоха преодоления догматических представлений и интенсивного поиска новых путей. Поиск этот обозначен в трех сферах: первая – экономические и гражданские свободы; вторая – модель построения государства; третья – общественное устройство.

Главным в этот период было научное обоснование экономики свободного рынка в переходный период, а также обоснование конституции нового государственного устройства в Кыргызстане. Идеи единого, связанного общими ценностями нашего общего дома Кыргызстан и др. В результате деятельности ученых-обществоведов по этим трем направлениям были достигнуты значительные результаты. В эти годы особую, я бы сказал, методическую роль сыграло празднование 1000-летия эпоса «Манас», открывшее новые перспективы для исследования духовного наследия кыргызского народа.

Одним из конкретных результатов является начало издания серии «Эл адабияты» Национальной академией наук и фондом «Мээрим»; переиздание знаменитого раздела «Великий поход Манаса» на русском языке, в свое время запрещенного; «История кыргызов и Кыргызстана» под редакцией академика В.М.Плоских и фундаментального труда академика А.Салиева «Учение о мысли» при поддержке Аскара Акаева.

В этот период был создан такой экспериментальный труд, как «Переходная экономика глазами физика» А.Акаева, получивший положительную оценку экономистов всего мира, и отныне, я думаю, что Аскар Акаевич не только физик, но и представитель нашей общественной науки.

Участники секции также просили передать, Аскар Акаевич, Вам, особую благодарность за постоянную заботу о развитии общественной науки, в частности, именно проблем, связанных с государственным языком, литературоведением, историей, о чем свидетельствовали присуждение Государственных премий за учебники в области истории, литературы, химии на кыргызском языке.

Обществоведы внесли свой вклад также при подготовке к юбилею великого города Ош.

Особенно рады поддержке Аскаром Акаевичем нашего Южного отделения НАН КР; для него выделены 3 целевые вакансии действительных членов и член – корреспондентов НАН КР.

Одновременно хотелось бы сказать о тех проблемах, о которых просили довести до вашего сведения участники нашей секции.

1. Фундаментальные исследования в области развития государственного языка. Нам предстоит длительная и кропотливая работа, связанная с развитием и совершенствованием нашего законодательства. С этим связана и другая огромная проблема, над которой мы трудимся почти уже 10 лет, но которая требует выполнения многих других условий: право на труд, реализация прав граждан в демократическом обществе.

2. Углубленное изучение древней и новой истории кыргызов, национальной государственности, культурного наследия, в частности, продолжение работы, начатой в период 1000-летия эпо́са «Манас». Необходимо в ближайшие годы осуществить его академическое издание.

3. Более глубокое и оперативное исследование и решение проблемы межэтнического единства общества, а также сложных аспектов взаимодействия разных религий в условиях демократической, полиэтнической общности.

Сегодня обществоведы решают главную задачу, которую в демократическом обществе обычно возлагают на социальные и гуманитарные науки – это прошлое, настоящее и будущее нашего народа. Мы жили в эпоху, которую философы называют пересечением народной и книжной культуры. Для нас эта эпоха началась в 20-е годы и завершается сейчас. Внутри этой эпохи нам пришлось жить в условиях, которые ученые определяют как догматический тоталитаризм.

Эпоха практически уже началась, она характеризуется другими чертами: информационная эпоха в истории демократического общества в условиях глобальной диктатуры высоких технологий. Произошла смена фаз истории, а с ней – смена понятий и категорий общественных наук. По сути, за не долгое, но чрезвычайно насыщенное энергией время в последние годы сформировалось новое сознание, с которым мы все, весь Кыргызстан, вступаем в XXI век.

Спасибо за внимание!

А.А.Кутанов

*Президент-ректор Академии управления
при Президенте КР, член-корр. НАН КР*

Глубокоуважаемый Аскар Акаевич!
Уважаемый президиум!
Уважаемые делегаты I-го съезда ученых!

Разрешите остановиться на развитии информационных технологий в Кыргызстане. Как известно, XXI век – это век информационных технологий, которые окажут огромное влияние на производительность труда, гибкость производства, финансовый менеджмент, административный маркетинг и на многие другие аспекты.

Следует сказать, что информационным технологиям уделяют большое внимание многие развивающиеся страны мира. Мне хотелось бы привести пример, который показывает, как идет процесс глобализации и развития информационных технологий. Ежегодно число пользователей всемирной глобальной сетью «Интернет» составляет 51%, рост электронной торговли – 82% в год.

По прогнозам специалистов – экспертов Массачусетского института технологий, в ближайшие годы 50 млн. рабочих мест должны переместиться из стран запада в страны Азиатского региона, особенно в Индию. И в связи с этим такие страны, как Индия, Китай, Малайзия, Корея, Пакистан сейчас принимают стратегию развития информационных технологий и стратегию подготовки кадров в области информационных технологий.

Поэтому для Кыргызстана очень важно принять стратегию развития человеческих ресурсов и информационных технологий.

Ещё три года назад, на всемирном экономическом форуме, в г. Дау (Швейцария), Президент, Аскар Акаевич, в докладе, посвященном информационным технологиям в Кыргызстане, объявил о выборе Кыргызстаном информационного общества. И поэтому сейчас настало время, чтобы принять, обсудить программу, стратегию развития Кыргызстана в таком важном направлении, как информационные технологии.

Конечно, одним из главных будет направление развития человеческих ресурсов, другим – развитие инфраструктуры и, значит, развитие областей приложения информационных технологий. Это создание программного продукта, развитие электронной коммерции, что очень важно для нашей республики, так как поможет развить все направления науки и, значит, будет содействовать социально – экономическому развитию нашей страны.

На заседании секции по информационным системам и технологиям обсуждались многие проблемы, в частности, проблема принятия национальной стратегии по развитию информационных технологий в Кыргызстане на ближайшие 10 лет. Предлагаем в резолюции съезда обязательно указать необходимость принятия такой стратегии для Кыргызстана. Она может вписываться в программу комплексной основы развития страны.

Мне хочется сказать, что развитие информационных технологий может привлечь в науку молодежь, позволит создать много рабочих мест. Так, например, в этом году экспорт программного продукта из Индии составляет порядка 4 млрд. долл., в 2002 году – 8 млрд. долл., т.е. возрастает в два раза.

Я считаю, что для Кыргызстана развитие информационных технологий должно быть приоритетным, а в резолюцию съезда внести пункт развития информационных технологий, для обсуждения создать рабочую группу и принять национальную стратегию по развитию информационных технологий.

Благодарю за внимание!

Ж.А. Акималиев
президент Аграрной академии КР,
академик НАН КР

Уважаемый Президент!
Уважаемые делегаты!

Я хотел бы, опираясь на 4-летний опыт работы в Кыргызской аграрной академии, которая была создана по инициативе и в соответствии с Указом Президента Кыргызской Республики, поделиться с вами размышлениями о путях развития нашей науки в наступающем XXI веке.

На мой взгляд, если мы хотим выжить и сохранить научный потенциал, мы должны немедленно приступить к глубокой кардинальной реформе всей системы науки.

Что я понимаю под реформой? Это, прежде всего, органическое сочетание интеграции науки и образования в одной отрасли или в родственных.

Как показывает опыт нашей академии, это позволяет сконцентрировать усилия коллектива на решении как научно-педагогических проблем, так и самой науки. С одной стороны, такая интеграция обеспечивает повышение качества обучения специалистов путем привлечения в учебный процесс крупных ученых из научных учреждений, с другой, повышение уровня и эффективности научных исследований за счет участия преподавателей вузов в научно-исследовательском процессе на основе выполнения комплексной темы.

В условиях, когда ощущается острый недостаток финансов на развитие науки, мы не можем позволить себе заниматься всем и вся.

В этой связи представляет интерес определить приоритеты на данном этапе развития нашего общества.

Кыргызская аграрная академия уже определила приоритеты:

1. Сохранение почвенного покрова и обеспечение простого и расширенного производства почвенного плодородия.
2. Селекция семеноводства сельскохозяйственных культур, селекция животных, сохранение генетических ресурсов растений и животных.
3. Разработка современных более эффективных технологий производства той или иной сельскохозяйственной продукции.
4. Защита сельскохозяйственных культур от болезней, сорняков. Это профилактика, диагностика и лечение сельскохозяйственных животных от инфекционных болезней.
5. Улучшение и эффективное использование наших естественных пастбищ.

Третья составная часть нашей реформы состоит в том, что в данной финансово-экономической ситуации нам приходится вариться в собственном соку. В этой связи нам следует как можно быстрее войти в мировое исследовательское и образовательное пространство. Тем более, что там нас ждут. Кыргызская аграрная академия со дня своей организации ищет и находит пути в международные центры, которых только по сельскохозяйственным исследованиям 16, финансируемых в основном Всемирным банком. Самые жесткие контакты у нас с двумя крупными центрами: с сельскохозяйственным центром по засушливым регионам мира со штаб-квартирой в Сирии и международным центром по пшенице и кукурузе.

В кратком выступлении обо всем не расскажешь, но за последние четыре года эти два международных центра нам безвозмездно поставили 4000 образцов лучших семян, сортов сельскохозяйственных культур мировой селекции.

Это самые, что ни на есть новые достижения сельскохозяйственной науки. И когда мы эти образцы начинаем испытывать на наших экспериментальных полях, то получаем прекрасные урожаи сельскохозяйственных растений.

Более мощной, более научной помощи, чем поставки генетического материала, мне кажется, не может быть.

И еще один, большой для всех вопрос, как найти механизм реализации научной продукции товаропроизводителем. В сельском хозяйстве наблюдается интересный парадокс. Наш фермер остро нуждается в наших разработках, в наших сортах семенной пшеницы, ячменя, гибридах кукурузы, в семенах сахарной свеклы, хлопчатника. Наши технологии и материалы они не могут приобрести из-за отсутствия финансовых средств. Из-за этого страдает и наука, и экономика.

Мне кажется, можно было бы найти выход: заботу об этом должно взять на себя государство в лице своего правительства.

Правительство могло бы за счет иностранных кредитов, грантов или за счет внутренних ресурсов закупать научную продукцию у научных учреждений и передавать её товаропроизводителем на основе взаиморасчетов.

Другого пути не вижу.

Разработки дадут повышение урожайности полей и повышение выпуска продуктов животноводства минимум в полтора раза.

И последнее, что касается реформы науки. Друзья, когда мы говорим о реформировании науки, мы должны говорить о реформировании и управлении научными учреждениями, о чём совершенно правильно говорил академик Миррахимов. Некоторые наши люди под управлением понимают просто командный стиль руководства или ещё что-то. А ведь управление или менеджмент в переводе с английского обозначает совокупность методов и средств организации дела.

Мне кажется, самое большое счастье для человека – это свобода и независимость, которых у нас сейчас нет.

Аскар Акаевич, извините, если я слишком резко скажу, но министерство образования, науки и культуры напоминает мне сельскохозяйственный термин «тройной гибрид».

Мне кажется, наша многострадальная культура заслужила свое, пусть небольшое, министерство культуры, которое будет защищать её интересы на всех перекрёстках. Ведь культура – это лицо нации, культура – это визитная карточка нашей страны. А нам нужно реформированное министерство науки и образования, которое на деле будет осуществлять действительный менеджмент науки.

И само собой разумеется, я думаю, что во главе такого министерства, которое представляет наши святыни – образование и науку – должен стоять высокообразованный, высоко эрудированный человек.

И в заключение: у меня есть два поручения, Аскар Акаевич. Недавно на базе Кыргызской аграрной академии состоялось четвертое региональное координационное совещание Международного центра сельскохозяйственных исследований стран Центральной Азии и Закавказья.

Мы получили Ваше теплое послание в адрес совещания и участники международного совещания, где присутствовали представители 22 стран мира, направляют Вам ответное послание, где желают Вам, Аскар Акаевич, в XXI веке продолжить начатые Вами экономические реформы и демократические преобразования.

На нашем совещании присутствовал генеральный директор Международного центра сельскохозяйственных исследований, который был принят премьер-министром республики Амангельди Мурсадыковичем, и он просил, Аскар Акаевич, лично Вам передать символ Международного центра сельскохозяйственных исследований, выполненный на серебре.

Позвольте выполнить эту миссию и вручить его Вам, и на этом завершить своё выступление.

Большое спасибо!

Н.П.Лаверов

вице-президент РАН, академик РАН и НАН КР

Глубокоуважаемый Президент Кыргызской Республики!

Уважаемые члены президиума, делегаты съезда!

Во-первых, я бы хотел выразить сердечную признательность Вам, Аскар Акаевич, оргкомитету за то, что пригласили российских ученых, в частности, меня персонально принять участие в вашем съезде.

Я хочу передать сердечную благодарность за это не только от меня лично, но и президента Российской Академии академика Осипова, ректора МГУ Садовниченко и многих других коллег и друзей по давней работе в Академии наук, по давней работе с Ленинградской школой, в частности, Клифанов просил передать поклон и поздравления и сказать, что российские ученые, те, кто занят в образовании, в межнациональных процессах, с большим вниманием следят за тем, каким образом у наших друзей развиваются такого рода процессы. Как вам удается преодолевать трудности переходного периода, как вы назвали – транзитного периода – в экономике, в перестройке общества, по сути дела, в смене некоторых моральных и других социальных аспектов развития и, соответственно, пожелать вам успехов в ваших делах.. Я хотел бы, чтобы вы приняли эти благодарственные слова, поздравления и чтобы съезд наш закончился хорошими решениями. Спасибо, Вам!

Я хочу сказать несколько слов по поводу того, каким образом сейчас в России осуществляются преобразования. В Академии наук в последние годы осуществлены серьезные меры по реорганизации не только в целом научных направлений, но и государственной аттестации Институтов по реализации программ, которые были намечены государственными органами, демократических процессов, которые проходят у нас достаточно успешно и заключается это, в первую очередь, в том, что мы многие проекты проводили в настоящее время через общественные фонды, хотя они и действуют в рамках государства, т.е. у нас действует государственный фонд гуманитарных исследований, достаточно успешно – государственный фонд фундаментальных научных исследований, фонд культуры и т.д., но в последние годы появилось сообщество ученых в вузах, решающее проблемы культуры. Они привлекаются к управлению этими процессами, и государство в этом случае уходит от тех командных методов, которые ранее были преобладающими.

Поэтому мне очень понравились предложения, которые были сформулированы академиком М.Миррахимовым и поддержаны сейчас другими товарищами. Я сразу сказал бы, что в данном направлении мы с вами каким-то образом синхронно пытаемся развивать эти процессы. Это очень важное направление и мне очень хорошо понятно, поскольку я занимаюсь науками о земле, многие годы с уважением и большим вниманием отношусь к деятельности таких всероссийских, а раньше всесоюзных обществ по географическим наукам, которые более 250 лет действуют в России. У нас существуют такие крупные общества, как палеонтологическое, стратиграфическое, общество естествоиспытателей, которому вообще более 250 лет (тоже в России). И в этом смысле мне представляется, что расширение функций общественности в управлении, это наше, по-видимому, общее желание и общие тенденции. Так как только специалисты, объединенные вот в такие заинтересованные общества по развитию того или иного направле-

ния, на мой взгляд, могут правильно выбирать перспективы и, естественно, подсказывать руководству, которое должно оценивать полезность и принимать окончательное решение.

Еще один вопрос, о котором я бы хотел сказать, занимающий сейчас российских ученых и тех, кто работает в вузах – это интеграция академической и вузовской науки. В последние годы мы продвинулись вперед в этом отношении и уже в министерстве финансов среди всех программ, которые реализуются у нас в стране, отдельной графой идет интеграция академической науки и высшей школы, т. е. совместные проекты, реализуемые учеными высших учебных заведений и академии наук, финансируются в первую очередь. Возглавляет эту программу известный академик Шорин. Он смог так организовать эту программу, что сейчас она получает очень существенную международную поддержку. В мире есть очень много фондов, которые поддерживают не только образование, науку, но и крупнейшие университеты. Например, такой университет, как Южно-Калифорнийский, Гарвардский и др.

Я хотел бы отметить, что в российских республиках, допустим, в Башкортостане, Татарстане, Карелии уже созданы совместные советы. Так, президент Национальной академии Башкортостана является одновременно и ректором университета. Таких примеров пока еще не так много. Например, председатель Иркутского научного центра академик Жеребцов является и вице-губернатором.

Я полагаю, что интеграция науки может идти различными путями, здесь нет каких-либо правил. В свое время мы с Аскармом Акаевичем решали вопрос о создании в Южной Киргизии специального интегрируемого центра, который сейчас превратился в крупное научное учреждение.

Следующий вопрос, который меня интересует – это интеграционные процессы, связывающие ученых Кыргызстана с учеными России. Мы делаем все для того, чтобы печатная продукция, выпущенная нашими издательствами, поступала в вашу республику. Практически, это около 300 журналов и все они ежемесячные. Я бы хотел, чтобы вы отобрали, что вам нужно. В РАН в последние годы издаются журналы в российской и английской версиях, что значительно раздвинуло границы общения ученых. Я хотел бы, пользуясь случаем, пригласить вас публиковать свои статьи в этих журналах, что дает возможность выхода в мировую науку, более того автору выплачивают гонорар.

Не могу не сказать о Кыргызско-Российском Славянском университете, о котором уже сейчас говорят и не только в Центральноазиатском регионе, но и на западе. Совместные работы ученых университета и академии наук создадут предпосылки для поднятия образовательного уровня до современных требований.

Наконец, последний вопрос, на котором я бы хотел остановиться, – это вопрос выбора, так сказать, своего места среди мирового сообщества. Российская академия наук заявила о том, что не может в настоящее время работать во всех направлениях современной науки с равным успехом. Для этого надо выбрать свое поле, на котором можно создавать действительно науку того или иного государства. В этом отношении я поддерживаю выступление академика Айдаралиева о проблемах гор, они уходят далеко за экологические и социальные вопросы, так как горные территории – это 25 – 30 % земного шара. Освоение горных территорий успешно ведется во всем мире. Поэтому я полагаю, что эта проблема важная для республики и ученых.

И, наконец, мне понравилось, что съезд организовали в два этапа. Я хотел бы взять ваш опыт на вооружение.

Я хотел бы еще раз поздравить вас всех с этим очень важным мероприятием и выразить уверенность в том, что народ Кыргызстана доверит Аскарму Акаевичу продолжить демократические реформы и довести их до логического конца.

М. Мамытов

проректор Кыргызской медицинской академии

Уважаемый Аскар Акаевич!
Глубокоуважаемые делегаты съезда ученых!

Кыргызская медакадемия представляет собой крупнейшее образовательное и научное учреждение медицинского профиля. Здесь работают 55 докторов наук и более 300 кандидатов наук, 5 академиков, 10 заслуженных деятелей науки и 6 лауреатов госпремии. Она выпускает квалифицированных специалистов. В медакадемии самая большая концентрация ученых, достаточно сказать, что ее выпускники работают не только в Кыргызстане, но и за его пределами. Несмотря на низкое финансирование науки, ученые медакадемии продолжают работать по самым актуальным направлениям, выполняются программы «Здоровая нация», «Туберкулез» и др.

В Кыргызской медакадемии отдел интеллектуальной собственности только за последние два года оформил 39 изобретений, принял активное участие в работе симпозиумов, конференций, организованных на базе КГМА.

Одним из основных достижений Академии за последние два года является устранение информационного вакуума. Библиотека выписывает 81 медицинский журнал и получает газеты из России и дальнего зарубежья, кроме того – информацию через «Интернет».

С 1998 г. по настоящее время сотрудниками КГМА опубликовано в среднем более 1000 научных работ, в том числе около 30 монографий, 50 разработок, 15 сборников, некоторые статьи опубликованы в зарубежных журналах.

КГМА устанавливает тесные научные связи с зарубежными партнерами. Так, в 1995 г. 41 сотрудник с научными целями был командирован в США, Японию, Австрию, Турцию, Монголию, Польшу, Германию, Францию, Фин-

ляндию и другие государства. К нам приезжали представители 7 стран из дальнего зарубежья. В 2000 г. защищено 10 докторских и 12 кандидатских диссертаций.

В настоящее время увеличивается процент травматизма и особенно нейротравматизма. Так, в прошлом году около 19 человек получили черепную травму, 430 человек погибли, поэтому нами разрабатываются эффективные методы лечения травм мозга. Научные работы коллектива КМА отмечены медалями не только республиканскими, но и зарубежными.

Я хотел бы сделать следующие предложения:

1. Увеличить объем финансирования на науку.
2. Создать условия для развития вузовской, особенно медицинской науки. Поддерживать ученых, которые стараются участвовать в международных проектах среднеазиатских, российских, европейских научных программ.

Создать необходимые условия аспирантам и докторантам, так как они – наше будущее. Таким образом, мы сможем воспитать молодое поколение, которому строить и жить в будущем столетии.

Ж. Шаршеналиев

ректор ОшТУ, чл.-корр НАН КР

Я не буду говорить о финансовых, технических, кадровых трудностях. Они общеизвестны. Недавно прошла международная конференция управления автоматизации, посвященная 40-летию Института автоматизации. Было очень приятно видеть ученых из Москвы и других городов бывшего Советского Союза. Были выступления, беседы. Несмотря на такие трудные времена, оказалось, что и нам нужна координация, объединение ученых.

Однако меня тревожит увеличивающееся с каждым годом число академиков и членов-корреспондентов. Конечно, это только надо приветствовать. Например, у нас имеется 450 докторов, 2500 кандидатов наук. За время нашей независимости в течение 9 лет защищено 160 докторских диссертаций, и как мне сказали, 460 кандидатских только в нашей республике; за пределами республики тоже защищаются, хотя специализированные советы у нас существуют.

Наступило время подумать о методах организации труда ученых.

В конце выступления хотел бы внести некоторые предложения.

1. Повысить требовательность к спецсоветам по присуждению ученых степеней, особенно докторских. Отменить защиту по докладу.

2. Отменить доплату за степень к зарплате.

3. При приеме на работу в НАН и вузы не принимать в расчет ученые звания, так как в настоящее время появилось много академий и их членов. Я предлагаю создать по примеру России при Президенте республики Совет по науке, как связующее звено между наукой и высшей властью.

Для того, чтобы молодежь шла в науку, необходимо уделить внимание социальным вопросам. Разрешить Национальной академии наук и вузам использовать 5% общего бюджета на аренду или покупку жилья для молодых ученых.

Хочу остановиться на работе технических и технологических вузов, так как считаю, что без науки нет государства. Только научно-технический прогресс позволит поднять экономику государства. Поэтому, чтобы заинтересовать студентов в обучении в техническом вузе, им необходимо увеличить размер стипендии и зарплату преподавателям в 2-3 раза.

Я поддерживаю выступление академика М. Миррахимова о создании связующего координационного звена между учеными и аппаратом правительства.

Все сидящие здесь люди - личности. Так, некоторые являются лидерами научных, технических, управленческих обществ, совещаний и т.д. Понятие национальный лидер включает интеллект, высший разум, умение ладить с людьми, защищать свой народ. Я думаю, что таким человеком является Аскар Акаев, и предлагаю поддержать его кандидатуру на предстоящих президентских выборах.

Спасибо за внимание!

К. Боконбаев

член-корр. НАН КР

Глубокоуважаемый Аскар Акаевич!

Уважаемые делегаты съезда!

Я выступаю от имени секции охраны окружающей среды. На нашей секции мы обсуждали три проблемы.

- 1) научно-технические новации охраны окружающей среды и рационального пользования;
- 2) экономические механизмы рационального использования природных ресурсов;
- 3) воспитание экологической этики.

В обсуждении участвовали ученые, экологи, лидеры правительственных экологических движений и журналисты, которые специализируются на экологической тематике. Состоялся очень живой, неформальный обмен мнениями. И в результате мы пришли к консенсусу, что бывает редко в такой компании.

Участники секции просили меня доложить об итогах весьма плодотворной дискуссии.

Как известно, экологические проблемы являются на сегодняшний день самыми острыми не только у нас в Кыргызстане, но и за рубежом.

Говоря о конкретных экологических проблемах, мы пришли к выводу, что фундаментальные исследования наших ученых послужили базой для разработки и реализации ряда очень важных экологических проблем и стали основой для принятия двух стратегически важнейших документов, о которых вы знаете. Это «Стратегия устойчивого человеческого развития Кыргызстана» и «Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики», принятые совместно с безопасностью Кыргызстана в 1997 году. Однако мы пришли к выводу, что этого недостаточно. В современных условиях вычленять экологическую проблему как самодовлеющую от остальных проблем будет неправильным, особенно в странах с переходной экономикой.

Мы знаем, что решение экологических проблем требует вложения огромных финансовых и материальных ресурсов, которыми мы в данный момент не располагаем. Поэтому мы предлагаем изменить стратегию природоохранной политики государства на современный лад, а именно: при решении программы преодоления бедности дать приоритет экологическим проблемам, которые на сегодняшний день имеются, т.е. интеграции экологической и экономической политики.

Мы понимаем, что наши ученые могли бы внести серьезный вклад в разработку новых малоотходных экологически чистых технологий.

Блестящее выступление академика Н.П.Лаверова избавляет меня от доказательства в пользу реформирования всей системы науки.

Настало время создания ассоциации ученых Кыргызстана, и эта общественная ассоциация ученых могла бы совместно с правительством создать национальный фонд развития науки и новых технологий. Такие фонды существуют во всем мире. Национальный фонд развития США, Национальный фонд развития Китая и, наконец, Российские фонды.

Т.Ормонбеков

*заместитель министра образования, науки и культуры КР,
чл.-корр. НАН КР*

До 1991 г. кыргызская наука была составляющей «большой» науки Советского Союза, которая являлась одной из привилегированных областей деятельности в советском обществе и относительно хорошо финансировалась. Такое привилегированное положение науки объяснялось тем, что значительная часть научно-технического потенциала СССР была ориентирована на военные исследования и военные технические и технологические разработки. Это соотношение военных и гражданских исследований и разработок было характерно для всех республик бывшего союза, в том числе и Кыргызстана.

В Кыргызстане велись исследования по широкому спектру направлений фундаментальных и прикладных наук, имелись значительные результаты. Во многих случаях при выполнении государственного заказа стимулами для реализации тех или иных научных программ и проектов являлись не экономическая или социальная значимость результатов научно-технической деятельности, а престиж, в том числе и политический. Среднестатистический советский ученый-исследователь в условиях закрытого советского общества и закрытой науки мало уделял внимания, а то и вообще не задумывался над вопросами экономической целесообразности и востребованности результатов исследований.

За годы советской власти в Кыргызстане произошло рождение и становление этой важнейшей для развития общества отрасли – науки, был накоплен высококвалифицированный научный кадровый потенциал, созданы научно-исследовательские институты, Национальная академия наук, Университет и отраслевые высшие учебные заведения, которые имели сильные научные подразделения, налажена система подготовки научных кадров и соответствующая научным, проектным и конструкторским кадрам материально-техническая база.

Ученые Кыргызстана являются исполнителями и соисполнителями проектов, носителями уникальных знаний, авторами и соавторами разработок новой техники и технологий, конечно, и «оружейного» характера.

В настоящее, экономически трудное время Кыргызстан самостоятельно, внутри себя, не может полностью задействовать кадровый научный потенциал и реализовать накопленный научно-технический задел, который был ориентирован в основном на союзный рынок, на союзную оборону.

Кыргызстан – развивающаяся страна, без каких-либо амбиций на международной политической арене. Развитие ее научно-технической сферы связывается в основном с гражданскими исследованиями, направленными на повышение ее роли в экономическом развитии страны, на выполнение социальных программ, на обеспечение комфортных экологических условий для населения, за исключением работ в рамках международных программ, связанных с нераспространением технологий, техники и материалов оружия массового уничтожения и борьбы против терроризма, с которым Кыргызстан непосредственно столкнулся в прошлом году. Имеется в виду вторжение боевиков на юг

Кыргызстана. Научно-технический задел и кадры «оружейных» специальностей вряд ли когда-либо будут в полной мере востребованы по своему прямому назначению внутри республики.

Основная цель современной научно-технической политики Правительства Кыргызской Республики – это максимально возможное вовлечение всего имеющегося научно-технического потенциала республики в дело проведения социально-экономических реформ, вхождение в мировое научно-техническое и технологическое пространство.

В рамках достижения этой цели возникает необходимость переквалификации «оружейных» ученых и переориентации «оружейного» научно-технического и материально-технического заделов на гражданские исследования и разработки.

На «оружейные» программы работали специалисты таких направлений наук, как физика, химия, биология, медицина, геология, сейсмология, механика горных пород, машиноведение, водные проблемы, строительство, электроника и т.д.

В военно-промышленном комплексе Союза Кыргызстан специализировался в большей степени в таких направлениях, как:

- добыча и обогащение урановых руд и редкоземельных металлов;
- способы и средства захоронения радиоактивных отходов уранового производства;
- моделирование действий взрыва ядерного оружия;
- средства защиты от воздействия химического и бактериологического оружия;
- новые взрывчатые вещества;
- средства для обнаружения и уничтожения космических целей;
- ускоренное строительство подземных сооружений в скальных породах;
- быстродействующая вычислительная техника на основе оптоэлектроники;
- композитные материалы для «оружейных» технологий.

Этот перечень можно было бы и продолжить, но уже из перечисленного можно сделать вывод о большой доле ученых Кыргызстана, задействованных в «оружейных» исследованиях.

В научно-исследовательских учреждениях и промышленных предприятиях, имевших производства «оружейного» характера, работал огромный отряд инженерно-технического и вспомогательного персонала, специалистов высокой квалификации и носителей уникальной информации о своих специфических областях знаний и технологий. Привлечение этого отряда специалистов с переориентацией их знаний и опыта на гражданские исследования и производства также является одним из приоритетов научно-технической политики Правительства Кыргызской Республики.

Опыт моей работы, как представителя Правительства Кыргызской Республики, имеющего непосредственное отношение к реформированию научно-технической сферы республики, показывает, что перевод науки с административных рельсов на рыночные – весьма сложная задача.

Основные препятствия на пути реформирования – это:

1. Отсутствие законодательно-правовой базы для научно-технической сферы, адаптированной к рыночным экономическим отношениям.
2. Отсутствие у ученых какого-либо опыта в рыночной среде, иждивенческий подход к проблеме своей занятости.
3. Недостаточная обеспеченность научно-технической информацией из-за недоступности современных информационных источников.
4. Отсутствие заказчиков на научно-техническую продукцию из-за тяжелого экономического положения самих потенциальных заказчиков и др.

Несмотря на такого рода объективные трудности, определенные шаги на пути становления рыночной науки нами уже пройдены.

Во-первых, Правительством Кыргызской Республики определены приоритетные направления развития науки, которые закреплены в «Концепции развития науки в Кыргызской Республике на период 1999–2005 годов».

Во-вторых, определены место и роль науки в развитии промышленного потенциала республики, которые обозначены и закреплены в «Концепции технического и технологического перевооружения производства Кыргызской Республики». Базовые принципы, лежащие в основе этой концепции и касающиеся науки, определяют, что:

1. Модель инновационного развития промышленности республики должна быть признана в качестве приоритетной.
2. Формирование научно-технических и технологических инновационных программ должно осуществляться по программно-целевому принципу, охватывающему стадии планирования, проведения тендера, финансирования, управления, экспертизы, контроля и внедрения.
3. Для технического и технологического перевооружения производств и освоения перспективных технологий должен привлекаться прежде всего собственный научно-технический и технологический потенциал.
4. Кыргызская наука должны быть интегрирована в мировой процесс трансфера технологий и знаний.
5. Государство берет на себя ответственность за создание нормативно-правовой базы, адаптированной к новым экономическим условиям и активизирующей инновационно-предпринимательскую деятельность в научно-технической сфере.

В-третьих, создан базовый пакет законодательно-правовых документов, стимулирующих развитие научно-инновационной и предпринимательской деятельности в сфере науки. Основные из них – это Закон Кыргызской

Республики «Об инновационной деятельности» и «Программа развития научно-инновационной деятельности в Кыргызской Республике».

Кроме этих документов концептуального характера разработаны и введены в действие нормативно-правовые акты, включающие конкретные механизмы реализации концепций, программ и законов. Основные из них – это «Положение о порядке формирования и реализации государственных научно-технических программ», «Положение о порядке организации и проведения государственной научно-технической экспертизы проектов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», «Положение о порядке финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности за счет средств республиканского бюджета», «Положение о координационных советах по направлениям научно-технической деятельности», «Положение о государственном заказе государственных научно-технических программ» и т.п.

На сегодня основным заказчиком на выполнение научно-технических работ является Правительство Кыргызской Республики в лице Министерства образования, науки и культуры Кыргызской Республики. Однако возможности республиканского бюджета не позволяют загрузить научно-технический потенциал республики, в том числе и «оружейный», в такой степени, чтобы получить от него ощутимую отдачу. Много ученых уходит в другие сферы деятельности из-за низкой оплаты труда и материально-технической необеспеченности исследований.

В то же время научных задач гражданской направленности, актуальнейших для Кыргызстана, сегодня предостаточно. Это проблемы комплексного изучения и освоения минеральных ресурсов, мониторинг устойчивости массивов горных пород и инженерных сооружений, включая хвостохранилища радиоактивных материалов, разработка быстродействующих вычислительных устройств на основе оптоэлектроники, новые технологии переработки геотехнического и сельскохозяйственного сырья, проблемы медицины в условиях высокогорья, биотехнологические проблемы в условиях высокогорья, климат и экологические проблемы высокогорья, сейсмология и сейсмостойкое строительство и т.п.

Маловероятно, что в ближайшем будущем резко увеличится финансирование науки из республиканского бюджета. Поэтому Правительство республики ведет активную работу по привлечению финансовых средств из различных международных фондов. Кыргызстан имеет уже положительный опыт работы с Европейским Сообществом (ЕС) в рамках осуществления программ научно-исследовательского и технологического сотрудничества и развития. Осуществляется тесное взаимодействие с такими Программами ЕС, как ИНТАС и ИНКО-КОПЕРНИКУС, с Американским фондом гражданских исследований и развития, Фондом Евразия, по программам USAID, ТАСИС, НАТО, ТЕМПУС и многим другим.

Особо привлекательно для Кыргызстана сотрудничество с Международным научно-техническим центром (МНТЦ), так как преследуемые им цели не противоречат политике Кыргызстана в области научно-технической деятельности, а спектр направлений, по которым работает МНТЦ, совпадает с концепциями и программами, принятыми к реализации Правительством Кыргызской Республики. Именно поэтому Кыргызстан со времени открытия в марте 1994 года МНТЦ является страной-участницей МНТЦ и, исходя из накопленного положительного опыта участия в МНТЦ, 21 декабря 1999 года подписал Соглашение между МНТЦ и Правительством Кыргызской Республики об учреждении Регионального отделения МНТЦ в г. Бишкек.

Динамика объема средств, получаемых Кыргызстаном от МНТЦ, приведена ниже.

Год	Объем финансирования, \$ США
1996	60000
1997	60000
1998	1060000
1999	885000

Общее число кыргызских ученых и специалистов, занятых в программах МНТЦ, сегодня составляет более 200 человек.

Привлечение кыргызских ученых и специалистов к участию в Программе научно-технических проектов МНТЦ имеет огромное значение для решения задачи по загрузке «оружейных» ученых и специалистов гражданскими исследованиями. Правительство Кыргызстана ведет активную работу в этом направлении и при адресной поддержке Кыргызстана со стороны МНТЦ эта Программа может значительно снизить актуальность проблемы занятости «оружейников». Я упомянул об адресной поддержке, принимая во внимание то, что абсолютное количество таких ученых в Кыргызстане по сравнению с такими участниками МНТЦ, как Россия, Казахстан, Беларусь, незначительно.

Другая проблема – это отсутствие опыта и соответствующих структур по коммерциализации и трансферу результатов научно-технической деятельности. Существует значительный разрыв в опыте проведения научно-технических исследований и опыте организации работ по включению результатов научно-исследовательских работ в хозяйственный оборот, приобретению авторских прав на интеллектуальную собственность и извлечению коммерческих выгод.

В этой связи работы МНТЦ по Программе семинаров, Учебной программе по бизнесу и менеджменту, Программе поддержки патентования и База данных перспективных научных исследований имеют первостепенное значение для повышения уровня конкурентоспособности кыргызских ученых и специалистов и интеграции их в мировое научно-техническое пространство.

*А. А. Акаев**Президент Кыргызской Республики,
академик НАН КР*

Дорогие коллеги!
Дорогие друзья!

Прежде всего я хотел бы сказать, что мне чрезвычайно приятно видеть в этом зале родные лица. Я очень горжусь тем, что по своим истокам принадлежу к вашей семье – семье научных работников. Позвольте мне от всего сердца приветствовать вас – участников I съезда ученых Кыргызстана, замечательную когорту ученых, представляющую собой интеллектуальную сокровищницу нации и бесценный ресурс развития страны в XXI веке.

Съезд ученых Кыргызстана проходит в те дни, когда время стремительно отсчитывает последние месяцы второго тысячелетия. И, как всегда на исторических рубежах настает пора больших истин, пора принципиальных оценок и откровенного разговора. Именно об этом сегодня и говорили ученые Кыргызстана. Я получил огромное удовлетворение от обсуждения всех – больших и малых – проблем развития науки и использования ее результатов для развития нашей страны в XXI столетии.

Ровно через месяц народ Кыргызстана даст прямой и однозначный ответ на главный вопрос: правильно ли был выбран наш путь развития, путь демократических преобразований, путь построения эффективной экономической системы и общества социальной свободы. Я убежден, что это будет мудрый ответ, как мудр наш древний народ.

Я убежден, что мы должны и сможем оценить пройденный всеми нами за девять лет независимости путь достойной исторической меркой, без всяких скидок. Впервые за многие столетия, минувшие после эпохи Кыргызского великодержавия, мы вновь обрели независимость и самостоятельную государственность. Это величайшее достижение в истории кыргызов, по праву претендующее на роль главного события не только в XX столетии, но и, вероятно, во всем втором тысячелетии. Мы не просто провозгласили суверенитет. За годы независимости нам с вами удалось построить основу социально ориентированной рыночной экономики. Произошла глубокая трансформация общественного сознания. Удалось сохранить и укрепить политическую и социальную стабильность, упрочить межэтническое согласие. Созданы законодательные основы и реальные возможности для формирования полноценной и свободной личности в нашей стране. Да, для многих жизнь была и остается трудной. Да, не все смогли найти себя в новых условиях. Да, у нас еще высоки бедность и безработица. Но мы выжили, несмотря на невероятно трудные ситуации, в которые попали по воле судьбы. И мы сохранили согласие в своем доме, сохранили оптимизм, сохранили свою свободу. Никто не может оспаривать тот факт, что социально-экономические реформы в нашей республике, хотя и не сделали нас преуспевающими, но, бесспорно, заложили фундамент для того, чтобы стать таковыми в будущем. Они пробудили экономическое и политическое самосознание граждан, обеспечили их свободой выбора, дали ясное понимание примата труда в новом обществе. И все это находит отражение в появлении широкого слоя свободных крестьян-фермеров, сильных предпринимателей, честолюбивых политиков, дерзновенных ученых, независимых журналистов и самое главное – граждан, не безразличных к своей судьбе и судьбе Кыргызстана.

Процесс реформ показывает, что проводимая политика преобразования созвучна стремлениям нашего общества. Люди поддерживают избранное нами стратегическое направление развития и мало кто хотел бы вернуться в прошлое. Да это и невозможно. Отрадно, что и ученые Кыргызстана сегодня, на своем первом съезде, активно поддерживают курс демократических преобразований и радикальных рыночных реформ в экономике.

Но реализация стратегических программ подвергается совершенно справедливой критике нашего народа. Люди недовольны слабой социальной защищенностью, безработицей, бездействием части местных органов власти (и эта боль высказана, в частности, академиком М.Мамакеевым и другими выступавшими). Особое неприятие, конечно, вызывают такие негативные явления, как коррупция, бюрократизм, преступность. Однако теперь, когда базовые изменения в экономике, социальной сфере, в управлении уже близки к завершению, когда заканчивается формирование стратегических национальных программ развития, мы стоим перед новым этапом развития общества, новой его фазой.

Предстоящее десятилетие должно стать временем настойчивой и кропотливой реализации стратегии устойчивого человеческого развития, которую мы приняли в числе первых среди стран СНГ в 1998 году, и разработанной на ее базе – Комплексной основы социально-экономического развития. Сегодня разработка программы Комплексной основы развития до 2010 года поддержана международными финансовыми организациями, странами-донорами Кыргызстана и входит в завершающий этап. Я призываю наших ученых принять самое активное участие в этой работе на национальном форуме, который пройдет в октябре, и в завершении огромной работы, которую осуществляет правительственная комиссия во главе с Премьер-министром А.Муралиевым, куда входят и наши ведущие ученые, и представители неправительственных организаций, а также ведущих политических партий страны.

Такова логика движения, таковы объективные темпы и никто не вправе обманывать народ обещаниями легкого успеха. Весь опыт развития Кыргызстана после обретения независимости и опыт других постсоветских стран пока-

зывает, что нет легких путей к процветанию и нет простых решений. Есть только повседневная, кропотливая, долгая работа и последовательное продвижение по пути реформ, по пути укрепления государственных институтов, развития экономики, решения одного за другим наиболее сложных социальных вопросов.

Для вас всех, отдавших жизнь науке, это достаточно очевидные вещи. Ведь научный труд сродни государственному, он так же требует ясного понимания стратегии, так же полон проб и ошибок, и он учит, что новое достигается годами поистине каторжного труда.

Как и все, кыргызская наука переживала нелегкий период, причем ей пришлось трудно вдвойне: надо было не только самой вписаться в рыночный контекст, но и по ходу этой перестройки обеспечивать решение общегосударственных и общесоциальных задач, выдвигавшихся задачами реформ экономики, государственным строительством, сменой принципов функционирования социальной системы.

На переходном этапе, когда происходила смена экономической системы, принципов социальной организации, вполне естественно, что в значительно большей степени, чем какое-либо другое научное направление, были востребованы экономическая и юридическая науки. Десятки, сотни ученых – экономистов, юристов и других направлений, оставив научные лаборатории, вышли непосредственно на передний край строительства экономических, правовых, политических основ суверенного Кыргызстана, работая в многочисленных государственных органах управления. Можно сказать, что они составили костяк нашей государственной машины и ее интеллектуальный двигатель. Это на их плечах вынесена тяжелая ноша первых преобразований в нашей стране. Я хочу от всего сердца поблагодарить всех тех ученых, научных работников, специалистов, что все эти годы работали на укрепление суверенитета страны, строили основы ее экономики, законодательной системы, государственного аппарата.

Считаю, что я лично в большом долгу перед нашей наукой. Я всегда старался поддержать вас, облегчить тяготы переходного времени, но, к великому сожалению, не все, что было достигнуто в науке в советский период, удалось сохранить. Но я видел и понимал главное, что несмотря на трудные времена, несмотря на сокращение государственного финансирования, несмотря на снижение общественного внимания, наша наука не умерла и не «опустила руки», как об этом говорили сегодня и делегаты съезда. Более того, как и все общество, научная среда активно искала и находила новые формы существования развития. Ни на минуту, ни на час не гасла научная мысль. Получая довольно низко зарплату, наши ученые не просто сохранили наши научные школы, растили и растут научную молодежь, но и активно адаптируются в современном мире, настойчиво и последовательно вписываются в международное научное сообщество, смело включаются в глобальные, научные проблемы. Президент Национальной академии академик Ж.Жеенбаев сегодня говорил об особой роли ученых Кыргызстана в социально-экономическом развитии в уходящем XX столетии, о расцвете академической науки, о ее вкладе в создание того интеллектуального потенциала, который сегодня является главным фактором развития Кыргызстана в новом грядущем столетии. Без прошлого нет будущего, поэтому считаю крайне важным акцентировать и закрепить эту ретроспективу науки. Сегодня в работе съезда в качестве делегатов участвуют выдающиеся ученые Кыргызстана, кому кыргызская наука XX века обязана своими славными страницами: это и научные открытия, и важнейшие разработки, нашедшие применение в науке и технике, и создание научных школ, и подготовка научных кадров. Считаю необходимым учредить золотую памятную медаль за выдающийся вклад в науку в XX столетии и в торжественной обстановке вручить медали когорте выдающихся ученых Кыргызстана в канун нового года, нового столетия с одновременным открытием Национальной галереи выдающихся ученых Кыргызстана XX столетия.

Ныне восстановлены и укреплены научные контакты с учеными стран СНГ. Осуществляется международное сотрудничество, используются новые принципы формирования научных планов и обеспечения финансирования научных исследований. Только за последние 5 лет почти вдвое вырос объем научно-технических работ, втрое – фундаментальных разработок. Вдумайтесь в эти цифры.

Продолжает расти число аспирантов, кандидатов и докторов наук, и это при том, что в затратах на исследования и разработки значительно снизилась доля бюджетных средств. Забота о новом поколении ученых должна стать одной из главных целей деятельности учебных, научных учреждений. С этого года, как вы хорошо знаете, учреждены президентские гранты для молодых исследователей, конкурс, который мы провели с этой целью, показал, что у наших молодых ученых есть весьма перспективные наработки. Когда я ознакомился с работами, представленными на конкурс, я был просто поражен тем, что в наше трудное время ученые ведут такую подготовку новой смены научных работников. Сегодня довольно высока активность молодых ученых в международном научном обмене. Ведущую роль по-прежнему играет, конечно же, Российская Федерация, где мы и ныне ведем подготовку научных кадров высшей квалификации по тем направлениям науки, по которым еще не можем в должной мере готовить кадры в Кыргызстане. В этой связи я хотел бы выразить от имени всех делегатов съезда нашу искреннюю благодарность и признательность вице-президенту Российской академии академику Российской академии наук, академику Национальной академии Кыргызстана Н.П.Лаверову, который неустанно содействует сотрудничеству между нашими академиями, помогает в подготовке кадров высшей квалификации для Кыргызстана. Бесценна информация Николая Павловича о том, что ныне в нашем распоряжении все научные журналы Российской академии. Я думаю, наша республика – единственная, которой сегодня бесплатно предоставляются научные издания Российской академии наук. Более того (об этом мы говорили на годичном весеннем собрании Национальной академии), мы не используем возможности публиковать наши труды в изданиях Российской академии, что позволило бы этим трудам сразу же стать доступными не только для научной общественности России, но и всего мира, поскольку более шестидесяти из

них, как сказал Николай Павлович Лаверов, сразу же переводятся на английский язык и поступают в библиотеки мира.

Совершенно определенно можно сказать, что сегодня мы уже имеем новую науку. Ее отличительными чертами являются программно-проектные принципы формирования направлений и планов научной работы. Здесь можно говорить о создании научно-производственных комплексов на примере Биохимического общества, которое характеризует широкое международное партнерство, тесная интеграция с образовательными системами. В таком виде наша наука обретает все более мощные потенции выживания, способность быстрой реакции на вызовы времени, умение стремительной и эффективной самоорганизации, продвинутый менеджмент и высокую рыночную мобильность. И это чрезвычайно важно, поскольку сегодня, когда завершен в основном начальный период становления нашего государства, уже отчетливо виден запрос общества на интеллектуальное обеспечение дальнейшего движения, дальнейшего социально-экономического развития. Мы стоим на пороге нового этапа развития. Наступает новая эпоха – эпоха распространения высоких технологий, вызванная процессами глобализации мировой экономики, включая экономику развивающихся стран, оплаченной либерализацией. Хотим мы того или не хотим, нас эта глобализация уже втягивает в пространство единого глобального информационного поля, облегчающего доступ к новым знаниям и технологиям.

Нам предстоит решать задачи, которые, конечно, невозможно решить в рамках традиционных систем организации науки. И в этом направлении я также хотел бы присоединиться к тем ценным идеям и предложениям, которые с этой трибуны высказали академики М.Миррахимов и Н.П.Лаверов. Я считаю, что эта проблема есть и она требует решения, эти предложения нами обязательно должны быть реализованы как в части организационной, так и в других аспектах.

Мы могли бы принять на вооружение опыт России по созданию фондов развития науки, научных обществ и ассоциаций, о чем очень хорошо рассказал Николай Павлович Лаверов. Я думаю, что это будет только на пользу развития нашей науки, нашей страны. Наука, и это принципиальное отличие от традиционной ее роли, становится непосредственно встроенной в социальные комплексы.

Вам хорошо известно, что в развитых странах наиболее мощные научные центры входят в состав корпораций, либо работают над реализацией их заказов. Существует тесная кооперация университетских научных центров и крупных компаний. По этому пути идут, о чем нам рассказал Николай Павлович Лаверов, и в России, причем не только в центре, в Москве, но и в регионах, таких, как Башкортостан, и в регионах Сибири. И это, наверно, не случайно, поскольку сегодня наиболее мощной движущей силой развития экономики является сила идей, инноваций и информации. Власть, престиж и деньги в ведущих странах мира сегодня направляются в компании, деятельность которых неразрывно связана и основана на интеллектуальной собственности. Об этом свидетельствует высказывание премьер-министра Японии господина Мори о том, что значительную часть инвестиций Япония в будущем направит именно в первую очередь для освоения японским народом Интернет-технологий. Другими словами, сегодня промышленная экономика уступает место интеллектуальной, информационной экономике, полагающейся в большей степени на идеи и в меньшей – на физический капитал. И мы должны из этого сделать свои выводы.

Опыт мирового развития убедительно показывает, что развивающиеся страны могут значительно ускорить темпы роста экономики за счет повышения прежде всего уровня образования (то, что мы с вами решаем), обеспечения открытости к международной торговле и создания современной инфраструктуры телекоммуникаций. Последнее десятилетие мы в Кыргызстане делаем все, чтобы повысить уровень этих трех факторов экономического роста. А вы помните, что все первые инвестиции и кредиты международных финансовых организаций мы направили именно в эти сферы. Успешно реализовали первый телекоммуникационный проект с выходом на международные сети. При финансовой поддержке Всемирного банка, Европейского банка и стран-доноров мы вложили в эту сферу 60 млн. долларов и сегодня благодаря созданной телекоммуникационной инфраструктуре имеем очень хорошую основу для того, чтобы развивать информационные технологии.

Мы установили либеральный режим внешней и внутренней торговли и стали первой страной СНГ – членом Всемирной торговой организации, первой и единственной страной СНГ, в отношении которой применена поправка Джексона-Веннига и установлен благоприятный режим торговли со стороны США. И это нужно не для того, чтобы нам расширять объемы торговли, экспорта (мы понимаем, что в этом отношении наш потенциал недостаточен), а для того в первую очередь, чтобы обеспечить приток современных технологий наряду с инвестициями, вложенными в технологическое переоборудование нашей экономики. Все это, несомненно, будет благоприятствовать притоку в страну и распространению, я убежден, передовых технологий и инноваций, если мы с вами разумно этим воспользуемся.

Для такой небольшой страны, как Кыргызстан, стратегической задачей должна быть постоянная ориентация на опережение. Вспомним, дорогие друзья, мы первыми в СНГ ввели национальную валюту, первыми осуществили земельную реформу, первыми вступили во Всемирную торговую организацию, и такая стратегия всегда давала весомые преимущества, хотя, конечно, нам как пионерам пришлось преодолевать и трудности, но все-таки я убежден, что преимуществ было больше. Надо ли доказывать научной аудитории, что именно опережающее освоение новых знаний, новых технологий, особенно информационных технологий, – это единственный путь устойчивого, ускоренного развития Кыргызстана в XXI веке. Впервые именно наука, интеллектуальные ресурсы нации становятся теми силами, которые обеспечивают Кыргызстану прорыв в дальнейшем развитии. Именно в опоре на интеллектуальные

ресурсы мы видим возможность адекватного ответа на вызов эпохи. И в этом смысле я вижу чрезвычайное, может быть, даже историческое, значение I съезда ученых Кыргызстана.

Поскольку Кыргызстан – горная, аграрная страна, я не могу не остановиться на горном и аграрном научных направлениях. Будучи аграрной страной, мы не сможем выйти на мировые рынки сельскохозяйственной продукции, не освоив современные технологии переработки продуктов животноводства и растениеводства, не говоря уже о восстановлении утраченных позиций в селекционной работе. Я целиком и полностью поддерживаю предложения академика Ж.Акималиева в этом направлении. Мы обязаны их реализовать. Пример – завод, который вчера был пущен совместной компанией «Реетсма – Кыргызстан», сигаретная фабрика, оснащенная суперсовременной технологией – говорит о том, что это единственно правильный путь: замкнутая технологическая цепочка от сырья до выхода качественной продукции, которую можно вывозить на мировые рынки.

Мы сможем создать рентабельное, эффективное сельское хозяйство. У нас, конечно, нет особых надежд на экстенсивные технологии жизнеобеспечения, поэтому реальностью XXI века будет «зеленая» революция, повсеместное использование интенсивных агротехнологий и биотехнологий. Я убежден, и здесь многие об этом говорили, что биотехнологическая революция, подобно революции в физике в начале XX века, будет определять судьбу человечества в веке грядущем! И мы должны в этом направлении предпринять самые активные действия. Я мечтаю о том, что кыргызская земля сохранится на века как благословенный оазис с божественной природой, какой ее увидел великий Марко Поло, когда ступил на землю Кыргызстана. Мечтаю, что нам удастся защитить ее первозданную красоту для развития туризма как ведущей отрасли экономики XXI века. Я надеюсь, что кыргызская наука сможет найти пути гармоничного решения проблем окружающей среды, проблемы продовольственного, сырьевого обеспечения, о чем говорил с этой трибуны известный ученый Кулубек Боконбаев.

Сегодня, в связи с объявлением 2002 года Годом гор, взоры ученых всего мира обращены к рациональному использованию природных ресурсов горных регионов. Иссык-Куль – уникальное высокогорное озеро – является объектом пристального внимания международного сообщества, о чем свидетельствует только что прошедший международный семинар перспективных исследований по экологии Иссык-Куля. Международное сообщество хочет помочь нам сохранить его первозданную красоту. Я считаю, что у наших ученых большие перспективы и возможности быть хозяевами положения в сфере исследования и освоения ресурсов, о чем здесь хорошо сказал академик А.Айдаралиев. Мы уже имеем значительную помощь Швейцарии в сохранении и развитии наших лесов, других стран-доноров в инвестировании конкретных проектов по защите экологии Кыргызстана. Я думаю, что у нас есть очень хороший шанс показать наши достижения и в такой важной сфере, как горная наука, о чем очень хорошо сказал академик Н.П.Лаверов. Мы как инициаторы должны воспользоваться в эти ближайшие годы появившимися возможностями и к 2002 году извлечь максимум пользы для развития наук, связанных с Годом гор.

Я очень рад, что Николай Павлович сегодня поднял вопрос о развитии гидроэнергетики. К счастью, наши энергетические возможности меняются. В этом году мы экспортировали электроэнергию в соседние страны в два раза больше. В ближайшие годы потребность в электроэнергии будет расти, следовательно мы можем продолжить строительство Камбаратинской ГЭС, а также наращивание мощностей Токтогульского каскада электростанций. Я думаю, что это может послужить новой основой для развития дальнейших отношений между Кыргызстаном и Россией в строительстве энергетических мощностей, а также и в других областях науки.

Особо хочу сказать об информационных технологиях. Мы не случайно уделяем так много внимания формированию инфраструктуры информационного пространства. Если десять лет назад в стране были лишь единицы компьютеров, и в основном в учебно-научных учреждениях, то сегодня нет ни одной средней школы в Кыргызстане, ни одного района республики, где бы не было компьютера. А все областные центры и крупные города, не говоря об университетах, имеют выход в Интернет. Если десять лет назад были лишь единицы специалистов, знакомых с компьютерными технологиями, то сегодня уже несколько учебных заведений выпускают специалистов высочайшей категории в области информационных систем, программирования, и немало наших выпускников работают в ведущих мировых компьютерных компаниях. Вдумайтесь только, какой гигантский скачок мы совершили в этой области за последние десять-пятнадцать лет!

Всеобщая компьютерная грамотность, которой мы уже практически достигли в студенческой среде, создает основу для всеобщей информатизации страны, ее экономики, социальной сферы. Академическая образовательная компьютерная сеть, создаваемая в настоящее время в Бишкеке, позволит приобщить науку и образование к современным информационным и Интернет-технологиям. Другим немаловажным аспектом использования сети становится система дистанционного обучения, все шире практикующаяся в нашей стране, что также будет иметь положительные последствия. Телекоммуникационная сеть Кыргызстана, созданная за последние пять лет, Интернет и другие информационные технологии могут стать сильным инструментом и стимулом социального развития. С учетом этой тенденции в мире, Кыргызстану следует обязательно принять национальную стратегию по развитию информационных технологий как приоритетное направление для страны в начале грядущего века, о чем здесь в виде предложения соответствующей секции сказал член-корреспондент Аскар Кутанов. Более того, для динамичного развития человеческих ресурсов в области информационных технологий мы должны создать Национальный центр информационных технологий, который бы специализировался на подготовке и повышении квалификации кадров по информационным технологиям, освоении Интернет-технологий. По этой проблеме мы ведем большую работу с правительством Японии. Я надеюсь, что в 2001 году при финансовой и технической поддержке японского прави-

тельства мы сможем открыть такой центр, который, конечно, на порядок-два будет лучше оснащен, чем культурный японский центр здесь, в Бишкеке.

Для того, чтобы обеспечить интеллектуальный прорыв, мы должны, чего бы это ни стоило, находить и инвестировать средства в образование, освоение гуманитарных технологий. Многие из вас непосредственно причастны к тому, что в стране значительно возросло число вузов. Это не только результат существующего высокого спроса на образование, но и целенаправленная политика нашего государства. Я хотел бы привести здесь один пример: после второй мировой войны решением правительства Южной Кореи было создано сразу 169 университетов. Именно они и позволили этой стране в короткий срок совершить мощный прорыв в экономическом развитии, выйти в число лидеров мировой экономики. Но мы должны позаботиться о том, чтобы не произошло девальвации высшего образования. Это предмет для отдельного разговора и решения. А опасность такая, безусловно, есть. Вузы испытывают дефицит высококвалифицированных педагогических кадров. Я думаю, что сегодня одна из важнейших задач – это подготовка высококвалифицированных педагогических кадров, нужно немедленно решать эту проблему. Я рад, что Национальная академия стимулирует сегодня педагогическую науку.

Хотел бы сказать также и о том, что развивающиеся страны смогут воспользоваться мировыми знаниями лишь в том случае, если они смогут создать технологическую базу, необходимую для поиска соответствующих технологий, для отбора, освоения и адаптации передовой зарубежной технологии. Мы имеем горький опыт привлечения инвестиций при недостаточно квалифицированном отборе технологий, и это поставило нас в очень трудное положение. Это, например, случай с турецким кредитом, когда из-за безответственности наших специалистов, из-за недостаточных требований к уровню технологий мы получили оборудование, но фабрики так и не смогли наладить рентабельную работу и дать качественную продукцию, в отличие от завода «Реэптсма – Кыргызстан». Поэтому крайне важно распространение знаний о технологиях, начиная от агротехнологий, технологий переработки сельскохозяйственного сырья до технологий переработки и использования информации. В этой связи я также хотел подчеркнуть огромную важность расширения подготовки специалистов инженерных и технологических специальностей. Мы увлеклись в последние годы подготовкой специалистов по гуманитарным дисциплинам, экономистов, юристов. На первом этапе перестройки это было оправданно, в этом была необходимость. Сегодня же мы должны быстро перестроиться на подготовку инженеров и технологов, чтобы как можно скорее обеспечить приток нужных технологий.

Дорогие коллеги! Мне, как никому другому, понятно, что одной из самых важных проблем науки является ее финансирование. Об этом говорили почти все выступающие. Сегодня государство пока не в состоянии обеспечить достаточное выделение бюджетных средств на развитие науки, оплату труда ученых. Вы знаете, что в 1999 году мы приняли решение о введении надбавки к зарплате за ученую степень, о чем говорил академик У.Асанов. На годовом собрании в Академии наук в 2000 году мы вели об этом разговор и я могу доложить, что я и Правительство во главе с Амангельды Муралиевым сделаем все, чтобы реализовать те предложения, которые были высказаны учеными на годовом собрании, естественно, в меру наших финансовых и экономических возможностей. Хочу сказать, что в 2000 году вдвое повышены размеры академических стипендий, втрое увеличены размеры государственных премий в области науки и техники.

Сегодня объявлено о 13 вакансиях действительных членов НАН КР, в том числе трех – для Южного отделения. Я хочу еще раз выразить благодарность Николаю Павловичу Лаврову, именно по его инициативе было создано Южное отделение Академии наук. Отделение работает, и эти три вакансии будут для него хорошим подкреплением. Это получит хороший резонанс, особенно в дни празднования 3000-летия г. Ош. Вакансий членов-корреспондентов НАН – 24. Выборы в состав Национальной академии состоятся в декабре 2000 года, таких выборов в истории нашей академии еще не было, разве что при основании Академии. 37 вакансий! Нашим ученым есть за что побороться! Все это делается, конечно, для того, чтобы повысить престиж нашей науки, наших ученых. Наука и ученые будут главным фактором развития в XXI веке.

Я не могу обойти вниманием вопрос, поднятый Ж.Шаршеналиевым по поводу академий, которые плодятся, «как грибы». Здесь, очевидно, нужно сформировать какое-то общественное мнение. Мы обсуждали уже этот вопрос с Жаныбеком Жеенбаевым. В свое время таких собраний было много и в России, и в частности, в царской России. Но там они назывались просто обществами: Общество физиков, Общество экологов, Общество любителей языка и т. д. И были просто члены Общества, но не академики. Здесь, мне кажется, научная общественность, подлинные ученые должны сказать свое веское слово, чтобы не создавать негативный фон имени нашей Национальной академии наук, об исторических заслугах которой в XX столетии мы здесь сегодня уже говорили.

Сделаны серьезные шаги по реализации предложений, высказанных на годовом собрании Академии наук. Мы с Премьер-министром можем вас заверить, что если темпы роста экономики будут такими, как сейчас наметили, то мы сможем в 2001 году еще раз удвоить размеры стипендий, о которых я говорил. Вот так, постепенно удваивая и утраивая размеры стипендий, мы наконец сможем достойно поддерживать наших ученых. Мы будем к этому стремиться. Академики М.Миррахимов, Н.П.Лавров высказали здесь мысль о дальнейшей демократизации науки, управлении ею. Мы обратили внимание и на такую проблему, как роль женщины в науке. Я думаю, наши ученые во время выборов отдадут должное ученым-женщинам. Посмотрите, даже в сегодняшнем нашем президиуме не оказалось ни одной женщины. Мы должны обязательно поддерживать женщин-ученых, ведь они всегда играли большую роль в науке. Мы надеемся, что будут избраны новые академики и члены-корреспонденты из числа ученых-женщин.

И в заключение. Мы живем в переломный период истории нашей страны. На наших глазах стремительно меняется общество. В глобальном масштабе происходят необратимо глубокие перемены, которые требуют от нас дальнейшей адаптации, гибкости, максимального высвобождения созидательного потенциала для того, чтобы помочь стране занять достойное место в мировом сообществе. История показала, что существует единственный эффективный путь для достижения этих целей. И мы можем гордиться, что Кыргызстан выбрал именно этот путь развития. Благодаря независимости и проводимым демократическим рыночным переменам, будущее нашей страны находится в наших с вами руках. И от нас с вами зависит, какой мы передадим страну нашим детям. И в этом отношении трудно переоценить роль гуманитарных наук в укреплении нравственных устоев нашего общества. Все мы ждем от наших философов и историков, экономистов и юристов, представителей других направлений гуманитарных наук активного участия и весомого вклада в строительство правового демократического государства, в формирование подлинно гражданского общества в нашей стране, в обоснование необходимости общенациональной консолидации вокруг разрабатываемых комплексных основ развития Кыргызстана до 2010 года. В сложный переходный период успех реформ невозможен без прочного мира и согласия в народе, без общенациональной поддержки переходных преобразований. Мудрость философии, как очень хорошо сказала сегодня представитель молодых ученых философ Ж.Урманбетова, как раз в том и состоит, чтобы внедрить в общественное сознание созидательные идеи, способные противостоять разрушительным силам, раскачивающим общество, разделяющим его на противостоящие группы и порождающим конфликты. В этом плане показателен пример нашего великого соседа – Китайской Народной Республики, которая демонстрирует высокие темпы экономического роста на протяжении вот уже трех десятилетий. И слушая выступление К.Дж.Боконбаева, я проникся уверенностью в том, что наши ученые и прежде всего гуманитарии – юристы, экономисты, философы – также займут активную позицию в дальнейшем установлении мира, согласия, спокойствия. Я убежден, что Кыргызстан благодаря уму, трудолюбию, целеустремленности нашего народа и нашей научной элиты сможет стать ярким и светлым символом спокойствия, процветания и свободы в нашем регионе.

Я желаю всем вам, дорогие друзья и коллеги, доброго здоровья, благополучия и новых творческих свершений!
Огромное спасибо!

У К А З

*Президента Кыргызской Республики № 272
от 28 сентября 2000 г.*

За заслуги в области науки республики:

Наградить медалью «Данк»:

Ахматова Токтосуна Керимбаевича – директора Института языкознания Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Присвоить Почетное звание «Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики»:

Джунушалиеву Дженишу – директору Института истории Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Криворучко Виталию Павловичу – директору Ботанического сада им. Э.Гареева Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Присвоить Почетное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства Кыргызской Республики»:

Джамгырчиевой Такиль Тенизовне – старшему научному сотруднику лаборатории микробиологии Института биохимии и физиологии Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Наградить Почетной грамотой Кыргызской Республики:

Ильсова Бекташа Ильсовича – начальника опытно-методической сейсмологической экспедиции Института сейсмологии Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Колова Олега Викторовича – заведующего лабораторией Института леса и ореховодства Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Меренкову Людмилу Климентьевну – заведующую научно-организационным отделом Президиума Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Миркина Бориса Михайловича – заведующего лабораторией Института автоматики Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Хайдарова Камбарали – заведующего лабораторией Института физики Национальной академии наук Кыргызской Республики.

РЕЗОЛЮЦИЯ **I съезда ученых Кыргызской Республики**

29 сентября 2000 г.

г. Бишкек

Заслушав и обсудив доклады Президента Кыргызской Республики А. Акаева, Министра образования, науки и культуры Кыргызской Республики, Президента Национальной академии наук и выступления ученых, I съезд ученых Кыргызской Республики

ОТМЕЧАЕТ

1. В Кыргызской Республике на транзитном этапе развития в целом сохранены и находятся в процессе обновления наука, научное знание, научные структуры, кадровый потенциал и традиции.

Несмотря на сложности, связанные со сменой экономической модели и многих ценностных ориентиров, государство рассматривает научные достижения и кадровый научный потенциал общества как национальное достояние, определяющее развитие реального сектора экономики страны и фактор достойного сосуществования Кыргызстана в мировом сообществе.

Развитие науки в Кыргызстане в условиях глобализации процессов человеческого развития, в контексте информатизации и высоких технологий имеет для государства и общества жизненно важное значение и входит в число стратегических приоритетов.

2. Важнейшими принципами государственной политики Кыргызской Республики в сфере отечественной науки провозглашены:

- сохранение и приумножение отечественного научного потенциала, стимулирование развития фундаментальных научных исследований, сохранение и развитие ведущих научных школ, поддержка инновационной деятельности, повышение престижности научного труда;
- свобода исследовательского творчества, последовательная демократизация научной сферы, открытость и гласность при формировании научной политики, защита прав интеллектуальной собственности, обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и права свободного обмена ею;
- приверженность Кыргызстана международным договорам и соглашениям, регламентирующим обязательства государства и общества по отношению к науке, широкая международная интеграция во всех сферах научных исследований, предусматривающим развитие приоритетных направлений науки Кыргызстана, содействие программам международного научного сотрудничества, защита прав и интересов отечественных ученых за рубежом;
- интеграция науки и образования, обогащение национальных традиций мировым опытом, совершенствование национальной системы подготовки научных кадров всех уровней;
- формирование экономических и правовых условий для развития в научно-исследовательской деятельности различных форм собственности, поддержка инновационного предпринимательства, содействие внедрению результатов научных разработок.

I съезд ученых Кыргызской Республики

ПОСТАНОВЛЯЕТ

1. Считать общественно значимым регулярное проведение съездов ученых.

Установить в последующем периодичность проведения съездов – 1 раз в пять лет. Начиная с I съезда ученых Кыргызской Республики, придать постановлениям (резолюциям) съездов характер директивных документов, регулирующих и направляющих деятельность государственных научно-исследовательских учреждений и организаций.

2. Признать, что развитие науки в Кыргызской Республике должно быть ориентировано на:

- задачи полноправного вхождения общества и государства в мировые контексты XXI века;
- разработку ресурсосберегающих, экологически чистых, наукоемких технологий, обеспечивающих высокую степень энергетической, продовольственной и сырьевой независимости Кыргызстана;
- сохранение, рациональное использование и развитие природного потенциала и преодоление основных угроз человеческой и биосферной безопасности горного региона Кыргызской Республики;
- соответствие этическим принципам и общечеловеческим ценностям, провозглашенным мировым сообществом в отношении связи науки с задачами человеческого развития;
- следование важнейшим принципам государственной политики Кыргызской Республики в сфере отечественной науки, отраженным в законодательстве КР.

3. Определить в качестве первоочередной задачи выработку приоритетных направлений развития научных исследований в Кыргызской Республике. В этой связи предусмотреть государственные меры по: а) стимулированию развития фундаментальных научных исследований; б) расширению междисциплинарных исследований; в) поддержке и стимулированию развития прикладных исследований, включая деловое международное сотрудничество.

Для своевременного решения этих задач: а) создать общественную Ассоциацию научных работников КР и вневедомственный Фонд фундаментальной науки; б) разработать и ввести в действие государственную программу «Наука Кыргызстана в XXI веке. Прогноз развития науки и научно-инновационная политика» под патронажем Президента Кыргызской Республики.

Предусмотреть структурное реформирование системы научной сферы в соответствии с динамикой государственных и общественных институтов в условиях глобализации и транзитного этапа реформ.

4. Совершенствовать законодательство в сфере регулирования научной деятельности в Кыргызской Республике (Гражданский Кодекс КР, Раздел V. Интеллектуальная собственность, Законы КР «О науке и об основах государственной научно-технической политики», «Об образовании» и др., а также инструктивно-нормативные документы, регламентирующие аспекты конкретной научно-исследовательской практики и работы научно-исследовательских учреждений, организаций).

5. Осуществлять целенаправленную поддержку отраслевых научно-исследовательских институтов, центров, лабораторий, высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов НАН КР. Разработать программу интеграции университетской, отраслевой и академической науки в связи с выработкой новых приоритетных направлений в науке. Создать фонды развития науки и новых технологий и научно-инновационной деятельности.

6. Совершенствовать принципы управления и государственной координации деятельности научных учреждений на основе принципов демократии и свободы научного творчества. Способствовать созданию благоприятного инвестиционного климата в научной и инновационной сферах, организации сотрудничества научных учреждений с отечественными и международными организациями по использованию результатов научной деятельности. Узаконить в Кыргызской Республике День науки.

7. Сохранять и расширять государственное финансирование из бюджета КР как одну из приоритетных форм отношения государства к отечественной науке. Способствовать консолидации внешнеполитических усилий государства на привлечении внимания международного сообщества к поддержке науки Кыргызстана, на интеграцию действующих отечественных научных центров в международные исследовательские программы и проекты.

*Редакционная комиссия I Съезда ученых
Кыргызской Республики*

О Б Р А Щ Е Н И Е

участников I съезда ученых к научной общественности и гражданам Кыргызстана

Дорогие соотечественники, кыргызстанцы!

Мы, участники I съезда ученых нашей страны, уполномоченные сегодня определить основную стратегию развития нашей науки на будущее, хотим заверить вас, что готовы сделать все от нас зависящее, чтобы наука Кыргызстана в XXI веке служила решению задач человеческого развития, помогала реализации всех целей, которые ставят перед собой общество и государство в процессе вхождения Кыргызстана в мировое сообщество XXI века.

В условиях глобализации всех тех сложных процессов, которыми живет человечество и которые характерны сегодня для нашей Родины, наука Кыргызстана остро чувствует свои обязательства, свой долг перед страной и народом – способствовать достойному представительству Кыргызстана в мировом сообществе, помогать обеспечению устойчивого человеческого развития, участвовать в консолидации равноправного и процветающего общества кыргызстанцев.

Мы заявляем о приверженности отечественной науки нравственным идеалам служения научного знания гуманизму и прогрессу. Мы видим основной смысл своей деятельности в развитии отечественного научного потенциала, направленного на развитие нашего общества и демократического государства.

Наши общие усилия могут реально воплощаться в жизнь только при условии дальнейшего реформирования страны, позволяющего углублять демократические начала и обеспечивать постепенное укрепление экономики и повышение жизненного уровня общества.

Выдающиеся качества ученого и государственного деятеля, свойственные Президенту Кыргызской Республики академику А.Акаеву, по общему убеждению, способны инициировать развитие общества и государства. Президент демократического Кыргызстана имеет уникальный опыт управления государством, исключительно высокий международный авторитет, пользуется поддержкой народа. Делегаты I съезда обращаются к научной общественности страны с призывом поддержать на предстоящих выборах кандидатуру А.Акаева на пост Президента Кыргызской Республики.

Сегодня, как никогда, нам нужны единство, общее и единоедушное понимание тех задач, с которыми мы входим в будущее. Мы призываем каждого гражданина осознать свою причастность к демократическим преобразованиям, ответственность за судьбу страны. Только совместными усилиями мы сможем дать нашему обществу процветание, а государству – уверенное развитие.

*ИТОГИ XX ВЕКА.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ*

УДК 517.9 (575.2) (04)

Развитие теории дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений и сингулярных возмущений

М.И.ИМАНАЛИЕВ – академик НАН КР,
директор Института математики НАН КР

Ниже приведены основные результаты, полученные нами, а также под нашим руководством и с нашим участием.

Показано коренное отличие теории интегро-дифференциальных уравнений с малыми параметрами при производных от соответствующей теории дифференциальных уравнений и создан общий асимптотический метод для исследования как дифференциальных, так и интегро-дифференциальных уравнений с малыми параметрами при производных. При этом удалось доказать сходимость решений задачи Коши и краевых задач для ряда ранее никем не изученных нелинейных интегро-дифференциальных уравнений с малыми параметрами при старших производных типа Вольтерра и Фредгольма к решениям соответствующих вырожденных уравнений и исследованы дифференциальные свойства этих решений по независимым переменным и малому параметру.

Исследовались задачи Коши для конечных систем нелинейных интегро-дифференциальных уравнений с малыми параметрами при старших производных с запаздыванием, для счетных систем нелинейных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных с малым параметром при старшей производной, для которых доказаны теоремы о сходимости решений сингулярно возмущенных систем к решениям вырожденных систем.

Для всех упомянутых выше систем разработаны способы асимптотического разложения сингулярно-возмущенных систем с любой степенью точности относительно малого параметра. Также исследованы краевые задачи для нелинейных интегро-дифференциальных уравнений с малым параметром при старшей производной, когда число краевых условий превосходит порядок уравнения. Доказаны существование и единственность решения таких краевых задач и изучены свойства решений при стремлении к нулю малого параметра. Эти исследования подытожены в монографии «Асимптотические методы в теории сингулярно-возмущенных интегро-дифференциальных систем» (1972 г.).

Разработана теория ветвления периодических, почти периодических и ограниченных решений дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений с малым параметром при старшей производной, получены уравнения разветвления в виде асимптотических рядов, построены асимптотические решения –

ряды по целым и дробным степеням малого параметра. Для квазилинейных интегро-дифференциальных уравнений типа Фредгольма с малым параметром при старшей производной, когда вырожденное уравнение является линейным, неоднородным интегральным уравнением, имеющим бесчисленное множество непрерывных периодических решений, зависящих от произвольных параметров, доказано, что исходное уравнение имеет единственное непрерывное и периодическое решение, сходящееся при стремлении к нулю малого возмущения к вполне определенному периодическому решению соответствующего вырожденного уравнения. Рассмотрены также уравнения с нелинейными возмущениями, в которых возникают специфические явления по сравнению с линейным случаем, и эти явления зависят от степени нелинейности возмущения.

В этой связи была систематически изучена проблема влияния интегральных возмущений на устойчивость решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Установлены условия, при которых интегральные возмущения переводят асимптотически устойчивые решения обыкновенных дифференциальных уравнений в неустойчивые, и наоборот, а также сохраняют устойчивость решений дифференциальных уравнений как линейных, так и нелинейных. Показано, что даже сколь угодно малые интегральные возмущения могут изменить качественную картину поведения решений дифференциальных уравнений. Тем самым установлены существенность влияния интегральных членов на устойчивость решений дифференциальных уравнений и принципиальное отличие теории интегро-дифференциальных уравнений от соответствующей теории дифференциальных уравнений. По этим вопросам опубликована монография «Колебания и устойчивость решений сингулярно-возмущенных обыкновенных дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений» (1974 г.).

На основе развитых методов исследования сингулярно-возмущенных систем были предложены способы регуляризации линейных и нелинейных интегральных уравнений первого рода, разработаны оптимальные методы оценки погрешности решения регуляризованного уравнения в равномерной топологии пространства $C(\theta, I)$.

Известно, что учет явлений ползучести играет важную роль в разработке горных пород. Нами был

найден эффективный способ определения ядер ползучести по экспериментальным данным. Для восстановления различных типов ядер ползучести нами была применена L-проблема моментов и установлено, что проблема восстановления ядер тесно связана с теорией обратных задач для дифференциальных уравнений.

Для линейного дифференциального уравнения n -го порядка с неизвестными постоянными коэффициентами и неизвестными начальными данными, при наличии найденных экспериментальным путем значений неизвестной функции в некоторых точках, определены неизвестные коэффициенты и начальные данные. Аналогичные проблемы решены для широких классов дифференциальных уравнений с запаздыванием, интегро-дифференциальных уравнений с частными производными параболического и гиперболического типов. На основе разработанного математического аппарата решены обратные задачи самовозгорания угольных и торфяных пластов, обратные задачи радиолокации, теплопередачи с учетом теплового последствия, определения массы и формы рудного тела, обратные задачи фильтрации. Эти проблемы освещены в монографии «Методы решения нелинейных обратных задач и их приложения» (1977 г.).

Как одно из приложений теории сингулярных возмущений, нами впервые были систематически изучены вопросы существования и аппроксимации обобщенных решений интегральных уравнений первого рода с конечными пределами интегрирования. Ранее в литературе рассматривались только отдельные примеры таких решений, в частности, в задачах оптимизации импульсной корреляционной функции.

Нами показано, что наличие таких решений для уравнений с гладким ядром и свободным членом в некотором смысле естественно и объясняется несоответствием в общем случае граничных значений свободного члена и его производных и граничных значений интеграла, определяемых ядром. Так как классическая теория обобщенных функций неприемлема для строгого определения таких решений и их аппроксимаций обычными решениями, нами построено пространство обобщенных функций, более удобное для этих целей. Предложены два метода регуляризации интегральных уравнений первого рода – при помощи сингулярных возмущений, приводящих к уравнениям второго рода, и при помощи возмущений свободного члена; показано, что обычные решения регуляризованных такими способами уравнений аппроксимируют обобщенные решения исходного уравнения. Построены примеры, показывающие принципиальные трудности построения соответствующей теории для нелинейных интегральных уравнений первого рода, и выявлено основное условие «стабилизации производной на бесконечности», дающее возможность определения обобщенных решений нелинейных уравнений. По этому кругу вопросов опубликована монография «Обобщенные решения интегральных уравнений первого рода» (1981 г.).

В работах, посвященных теории удара твердым телом по поверхности сжимаемой жидкости, решена задача об отрыве волн от поверхности тела, проникающего в жидкость. В работах, касающихся распространения сейсмических волн, были выявлены очень интересные особенности, сопутствующие процессу прохождения сейсмических волн через трещины. В

работах, связанных с исследованием протекания вязкой несжимаемой жидкости сквозь ограниченную область, были построены функции погранслоя для полной трехмерной системы уравнений Навье-Стокса.

Нами разработан новый асимптотический метод для исследования явления внутренних пограничных слоев решений сингулярно-возмущенных уравнений в точках разрыва решений вырожденного уравнения, обнаружено новое явление всплеска решений сингулярно-возмущенных дифференциальных уравнений первого порядка, установлено явление вращающегося пограничного слоя и явление удаляющегося пограничного слоя в теории сингулярно-возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений.

С помощью хаусдорфовой метрики построены равномерные в неограниченных областях асимптотические разложения сингулярно-возмущенных задач.

Нами разработан принципиально новый метод изучения нелинейных дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений в частных производных. Первоначальные идеи этого метода были открыты при исследовании нелинейных дифференциальных уравнений с интегральными коэффициентами и некоторых других нелинейных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных. Цикл этих работ, содержащих наметки метода дополнительного аргумента, подытожен в монографии «Нелинейные интегро-дифференциальные уравнения с частными производными» (1992 г.).

Основные идеи метода были разработаны при исследовании нелинейных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных типа Уизема. С помощью этого метода начальная задача для таких уравнений сведена к удобной для исследования системе интегральных уравнений. Затем этим же методом были исследованы смешанные задачи для уравнений с дифференциальным оператором типа полной производной по времени. В этих исследованиях проявились преимущества метода дополнительного аргумента перед другими методами исследования подобных уравнений, заключающиеся в том, что система интегральных уравнений, к которой приводится исходная задача, не содержит суперпозиции неизвестных функций; кроме того, решение исходной задачи получается из решения интегральных уравнений при помощи понижения размерности множества аргументов, а не при помощи обращения нелинейного алгебраического оператора.

С использованием основных идей метода дополнительного аргумента нами были исследованы дифференциальные и интегро-дифференциальные уравнения в частных производных типа Кортвега-де-Фриза, а также нелинейные волновые уравнения и уравнения параболического типа. Показана возможность применения метода дополнительного аргумента к нелинейным дифференциальным уравнениям высших порядков и к системам дифференциальных уравнений первого порядка.

Нами детально разработана теория ветвления периодических решений нелинейных волновых уравнений, нелинейных уравнений типа Клейна-Гордена, систем нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных в критическом случае.

Сконструирован алгоритм для нахождения с помощью вычислительных процессов гарантированных

границ решений сингулярно-возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений и автономных систем второго порядка.

Для сингулярно-возмущенных уравнений первого порядка, к которым затруднено применение обычного метода погранфункций, нами разработан метод асимптотического интегрирования, являющийся далеко идущим обобщением и развитием метода С.А. Ломова.

Кроме того, в теории сингулярно-возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений нами открыто явление расщепления областей притяжения.

С использованием шкал банаховых пространств получен ряд весьма общих результатов, касающихся разрешимости нелинейных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных.

В ходе работы по направлению «Математические методы в экономике» исследован класс многопродуктовых задач размещения при нелинейных (разрывных в нуле) функциях. Найдено и обосновано достаточное условие применимости метода последовательных расчётов к классу многопродуктовых задач размещения. Разработан метод нахождения глобального экстремума для различных многопродуктовых задач размещения с нелинейными (разрывными в нуле)

функциями. В качестве приложения полученных результатов сформулированы экономико-математические модели, на основе которых можно произвести выбор рационального размещения производственных объектов промышленности и сельского хозяйства, имеющих многопродуктовый характер производства. Полученные результаты изложены в монографии «Методы решения многопродуктовых задач размещения» (1998 г.)

В связи с широкими возможностями, которые появились в результате открытия и развития метода дополнительного аргумента, планируется продолжить исследование нелинейных уравнений и систем уравнений в частных производных; в частности, рассмотреть для систем нелинейных уравнений первого порядка с разными характеристическими направлениями у уравнений системы наиболее важные постановки начально-краевых задач. Основываясь на полученных теоретических результатах общего характера, планируется изучить ряд задач в конкретной физической постановке. Предполагается также продолжить построение единой теории сингулярных возмущений, основанной не на свойствах уравнений, а на свойствах решений, что должно привести к обнаружению новых эффектов.

УДК 681.2:517 (575.2) (04)

Компьютеризация исследований непрерывных математических объектов

П.С. ПАНКОВ – член-корреспондент НАН КР

Введение

Появление в 50-е годы и широкое распространение компьютеров оказало свое влияние на все сферы человеческой деятельности, в том числе и на математику. В данном обзоре мы ограничимся разделами математики, изучающими непрерывные объекты (геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, топология). В соответствии с развитием технических возможностей компьютеров предлагаем разделить их использование до настоящего времени на два этапа: дискретный и с начала 90-х годов – «непрерывный» (последнее слово мы взяли в кавычки, поскольку компьютеры остаются дискретными логическими устройствами, но современные дисплеи с большой разрешающей способностью создают у пользователя ощущение непрерывности). Последний этап связан также с возможностями интерактивной работы на компьютере. Также мы считаем, что дальнейшее развитие математики будет связано с новыми техническими достижениями, такими как мысленное управление компьютером.

1. Дискретный этап

На этом этапе применение компьютеров можно разделить на:

- выдвижение гипотез (впервые было предложено в [1], систематически исследовано в [2]);
- доказательство сформулированных гипотез (новых теорем).

Поскольку основной объект, с которым связано изучение непрерывности – вещественное число – не представим в конечном виде (на дискретном вычислительном устройстве), нами предложена следующая классификация.

При строгой (математической) постановке задачи на поиск объекта ответ, данный компьютером (результат работы программы), может:

- а) заведомо совпадать с истинным при его соответствующей интерпретации (если нет ошибок в самой программе);
- б) иметь гарантированную связь с истинным (в тех случаях, когда истинный ответ нельзя изобразить средствами компьютера);

в) иметь нестрогую (статистическую) связь с истинным.

Наряду с известным понятием «алгоритмически разрешимая задача» (существует алгоритм, который останавливается всегда и дает ответ, истинно или нет данное утверждение), нами с использованием понятий конструктивной математики [3] введено [4] определение «алгоритмически полуразрешимой задачи» – существует алгоритм, который результативно останавливается, когда данное утверждение истинно, в противном случае алгоритм может работать бесконечно. Практически такие алгоритмы мало отличаются от «разрешающих», поскольку за доступное время и тот, и другой могут не остановиться.

Ранее (до конца 70-х годов) известные способы получения доказательств теорем (в рамках п. а) неформально можно было классифицировать следующим образом:

А) эвристически-логические методы;

Б) символичные (алгебраические) преобразования, в том числе символическое дифференцирование, интегрирование, преобразования Фурье и Лапласа;

В) точные вычисления (с целыми числами и подобными им объектами).

В 50-е годы были разработаны методы типа А: запись условия теоремы в формализованном виде, а потом попытка вывода его из аксиом. Такие программы были проверены для модельных задач, но многократные попытки их развития в 60–70-е годы, например, для геометрии, так и не дали нетривиальных результатов, ранее не известных (методы типа Б и В дали различные новые результаты, но не в направлении настоящего обзора). Мы объясняем это следующим образом: то, что представляется человеку «простым» логическим ходом, на самом деле состоит из нескольких элементарных операций, и перебор возможных вариантов даже для небольшого числа «простых» ходов настолько велик, что недоступен для компьютера.

Нами в [5–6] был сделан следующий вывод, который также подтверждается тем, как были получены новые результаты по методу типа А в [7]: для доказательства теорем о непрерывных объектах более эффективна следующая комбинированная с х е м а 1:

- предлагается некоторая методика (для человека) утверждений, которые нужно доказать, к алгоритмически разрешимым сведениям или полуразрешимым задачам;
- к полученной задаче применяется соответствующий алгоритм на компьютере. Если компьютер за доступное время получает требуемый результат, то теорема является доказанной.

Перейдем к рассмотрению п. в) из вышеприведенной классификации. Приближенные вычисления широко применяются в прикладной математике. Так, различными исследователями в 50–70-е годы при помощи приближенных вычислений был получен (без строгого обоснования, как они сами признавали) ряд результатов в различных разделах математики.

Для сочетания преимуществ численных методов и математической строгости нами разработан метод доказательных вычислений (по-кыргызски – «далил боло алуучу эсептөө», по-английски в последние годы этот термин употребляется в виде «validating

computations»). Метод основан на следующем (приведем краткие формулировки, полные имеются в [4–6]).

О п р е д е л е н и е 1 (в рамках п. б) классификации). Вычисления называются доказательными (ДВ), если они организованы таким образом, что полученные в результате их объекты (наборы рациональных чисел), интерпретируемые, как континуальные множества, содержат истинные.

В связи с этим отметим, что в 60-е годы был разработан интервальный анализ [8–9] для получения гарантированных результатов при вычислениях, но он не был применен для теоретических математических исследований.

О п р е д е л е н и е 2. Предикат (определенный в топологическом пространстве) называется устойчивым, если он сохраняет истинность в некоторой окрестности любой точки пространства, где он истинен.

Т е о р е м а 1. Если конструктивно устойчивый предикат истинен на всех точках конструктивно компактного пространства, то это можно доказать за конечное число шагов (используя соответствующие алгоритмы, осуществляющие «конструктивность»), т.е. задача установления истинности – алгоритмически полуразрешимая.

Как следствие, имеет место

Т е о р е м а 2. Доказательство строгого неравенства вида $f(x) > 0$ для конструктивно вполне вычислимой функции, определенной на конструктивно компактном пространстве – алгоритмически полуразрешимая задача.

Эта теорема автоматизирует доказательство неравенств [10].

С х е м а 2 [11–12]:

- в пространствах, рассматриваемых в данном разделе математики, выделяются всюду плотные множества конструктивно представимых (наборами рациональных чисел) элементов;
- исходная задача приводится к классу задач, удовлетворяющих условиям теорем 1 или 2, чем решается вопрос о принципиальной разрешимости;
- (поскольку непосредственное применение алгоритмов теорем 1 и 2 приводит к слишком большим вычислениям) используются пакеты программ интервального анализа для получения конкретного результата.

Ряд полученных результатов – оценка скорости затухания решений линейных однородных дифференциальных уравнений с запаздыванием на малых полуциклах, верхние оценки для задачи Лебега об универсальной выпуклой покрывке фигур диаметра единицы, для задачи о наибольшей плотности упаковки шаров, оценка снизу площади фигуры, которую можно поместить в любую выпуклую фигуру ширины единицы, оценки в теории аналитических функций, в теории сплайн-функций – улучшают известные в литературе. Также с помощью ДВ доказано наличие эффекта [13].

В прикладных исследованиях доказано наличие второго стационарного решения в математической модели, описывающей иммунные реакции; установлено явление тройного расщепления волновой моды в волноводе [14]. Уже после публикации наших работ [4–5] другими авторами получены аналогичными методами результаты [15–17].

Отметим еще, что со второй половины 70-х годов также была развита теория, представляющая интервалы, как носители большей или меньшей информации (см. обзор в [18]), но ее выводы не были применены для получения каких-либо конкретных результатов с помощью компьютера.

Подчеркнем, что вычисления на компьютере могут не только использоваться для выявления новых математических эффектов, но и сами давать новые эффекты (см., например [19], [32]).

2. «Непрерывный» этап

Некоторую предпосылку этого этапа можно видеть в книге [1], где было предложено моделировать движение для решения задач в четырехмерном пространстве, хотя в то время еще не было возможностей как визуализации, так и интерактивной работы.

На этом этапе следует в первую очередь отметить распространение таких средств, как [20], в которые заложены в алгоритмизированном виде многие достижения математики. В них пользователь может задавать различные математические объекты (функции, уравнения, матрицы и т.д.), а также рассматривать некоторые следствия из исходных данных (свойства объектов) как в «символьном», так и в «цифровом» виде, «цифровой» вид также можно в некоторых случаях представлять в «графической» и «мультипликационной» формах. (Отметим, что из-за неучета понятия «алгоритмическая неразрешимость» при некоторых начальных данных программы в таких пакетах зацикливаются).

В [21] предложены различные приемы изображения локально евклидовых двух- и трехмерных пространств (топологического тора, бутылки Клейна). Некоторые из них в дальнейшем были реализованы на компьютере [22–23]. В наших работах [24–26] было предложено кинематическое представление римановых поверхностей и четырехмерного пространства в их естественном виде, в [27–29] изложены общие принципы такого представления.

О п р е д е л е н и е 3. Кинематическим изображением связанного метрического пространства на компьютере будем называть такую программу, что

1) имеется возможность перехода от изображения любого элемента к изображению любого другого элемента;

2) минимальное время для замены одного изображения другим пропорционально расстоянию между соответствующими элементами;

3) все изображения на дисплее соответствуют некоторым элементам пространства и изменяются непрерывно (визуально-непрерывно).

В [30] также была показана возможность применения этой методики для изображения пространств, возникающих в теоретической физике.

3. Возможные пути развития компьютеризации

В первую очередь это – представление новых классов математических объектов в виде нескольких, связанных между собой образов экрана, причем полнота образов выбирается интерактивно. Это и потребует новых теоретических разработок и введения новых математических понятий (как упомянутое выше [28]), и даст возможность вести исследо-

вания не только профессионалам-математикам, но и другим пользователям [33], что увеличит приток молодых кадров. На перспективу можно отметить, что сейчас интерактивное общение с компьютером реально ограничено возможностями компьютерной мыши (ввод двумерной векторной функции и нескольких логически-значных функций скалярной переменной – времени) и экраном (вывод нескольких подмножеств прямоугольника на плоскости). Предполагаемые изобретения методов мысленного общения с компьютером расширят классы вводимых и выводимых математических объектов и тем самым потребуют развития существующих теорий.

Автор благодарит Министерство образования, науки и культуры КР и Институт фундаментальных наук КГНУ за поддержку упомянутых выше исследований [24–31].

Литература

1. Улам С. Нерешенные математические задачи. – М.: Наука, 1964.
2. Grenander U. Mathematical Experiments on the Computer. – New York et al.: Academic Press, 1982.
3. Кушнер Б.А. Лекции по конструктивному математическому анализу. – М.: Наука, 1973.
4. Панков П.С., Баячорова Б.Д., Югай С.А. Доказательные вычисления на ЭВМ и результаты их применения в различных разделах математики // Кибернетика (Киев). – 1982. – № 6. – С. 111–116.
5. Панков П.С. Доказательные вычисления на электронных вычислительных машинах. – Фрунзе: Илим, 1978.
6. Панков П.С. Комбинированный способ доказательства некоторых теорем математического анализа при помощи ЭВМ // Кибернетика (Киев). – 1978. – № 3. – С. 119–125.
7. Матросов В.М., Васильев С.Н. Принцип сравнения для вывода теорем мерного пространства // Тр. IV междунар. объединен. конф. по искусственному интеллекту. Доп. материалы. – М.: ВИНТИ, 1975. – С. 166–175.
8. Moore R.E. Interval Analysis. – N.J.: Prentice-Hall, 1966.
9. Шокин Ю.И. Интервальный анализ. – Новосибирск: Наука, 1981.
10. Pankov P.S. Proof of finite-dimensional inequalities by means of interval analysis // Interval Computations / St.Petersburg – Moscow, Institute for New Technologies, 1992, № 2. – P. 30–38.
11. Панков П.С., Кененбаева Г.М. От приближенных вычислений – к компьютерной математике // Эхо науки, 1995. – № 3-4. – С. 7–10.
12. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Компьютерная математика. – Ч. I. – Бишкек: Изд-во МУК, 1996.
13. Иманалиев М.И., Панков П.С. Явление вращающегося пограничного слоя в теории сингулярно-возмущенных систем обыкновенных дифференциальных уравнений // Докл. АН СССР, 1986. – Т. 289. – № 3. – С. 536–538.
14. Байбулатов Ф.Х., Панков П.С., Кененбаева Г.М., Кабировова А.Ф. Численное доказательство эффекта расщепления волновых мод в цилиндрическом волноводе в области черенковских скоростей движения // Изв. АН КиргССР, серия физико-техн. и матем. наук, 1990. – № 1. – С. 3–6.

15. Вул Е.Б., Синай Я.Г. Обнаружение периодических траекторий динамических систем с помощью ЭВМ. – Черногоровка, 1979. – 27 с. (Препринт / Институт теоретической физики).
16. Матилевич Ю.В. Еще один машинный эксперимент в пользу гипотезы Римана // Кибернетика (Киев). – 1982. – № 6. – С. 10.
17. Eckmann J.-P., Koch H., Wittwer P. A computer-assisted proof of universality for area-preserving maps // *Memoirs of the American Mathematical Society*, 1984. – Vol. 47, N289. – 121 p.
18. Dimuro G.P., Costa A.C.R., Claudio D.M. A coherence space of rational intervals for a construction of IR // *Reliable Computations*, 2000, no. 6. – P. 139–178.
19. Панков П.С. Явление интервальной анизотропии // Информационно-оперативный материал. – Ч. I (Интервальный анализ). Препринт № 16 ВЦ СО АН СССР. – Красноярск, 1990. – С. 19–21.
20. Программные комплексы MathCad, MATLAB, Mathematica (различные версии).
21. Weeks J.R. *The Shape of Space*. – New York: Marcel Dekker, Inc., 1985.
22. Sandler E. *Shape of Space: Geometry Center's New Video* // *Geometry Forum Articles*, 1995.
23. *Surfaces – Flatlander Games* // *The Shape of Space Curriculum Materials*. – (с) 1997 The Geometry Center.
24. Панков П.С., Баячорова Б.Ж. Применение компьютеров для представления неевклидовых топологических пространств // *Материалы 6-й междунар. конф. по компьютерной графике и визуализации*. – Т. 2. – Санкт-Петербург, 1996. – С. 232–233.
25. Панков П.С., Баячорова Б.Ж. Программное обеспечение для управления решением дифференциальных уравнений на римановых поверхностях // *IV респ. конф. «Компьютеры в учебном процессе и современные проблемы математики»*. – Бишкек: КГПУ, 1996. – Ч. I. – С.39–41.
26. Pankov P. S., Bayachorova B. J., Terehin A. V. *Computer Presentation of Four-Dimensional Spaces* // *The 8-th International Conference on Computer Graphics and Visualization «GraphiCon-98»*. Moscow, Russia, 1998. – P.204.
27. Борубаев А.А., Панков П.С. Классификация компьютерных представлений топологических пространств // *Вест. КГНУ. Серия: Математика. Физика. Информатика*. – 1998. – № 1. – С. 99–103.
28. Борубаев А.А., Панков П.С. Компьютерное представление кинематических топологических пространств. – Бишкек: КГНУ, 1999.
29. Борубаев А.А., Панков П.С. Кинематическое изображение топологических пространств, представляемых в виде склейки // *Вычислительные технологии (изд. СО РАН)*. – 1999. – Т. 4, № 5. – С. 3–9.
30. Панков П.С. Компьютерная визуализация Эйнштейновских пространств // *Роль Эйнштейна в развитии физической науки и цивилизации XX века / Материалы Эйнштейновских чтений, посвященных 90-летию создания теории относительности*. – Бишкек: КГНУ, 1997. – С. 61–64.
31. Борубаев А.А., Панков П.С. Итоги и перспективы развития топологических исследований в Кыргызстане // *Проблемы математики и информатики в XXI в.: Тр. междунар. научн. конф.* – Бишкек: КГНУ, 2000. *Вестн. КГНУ: серия 3. Естест.-техн. науки.* – Вып. 4. *Математические науки. Информатика и информационные технологии*. – С. 11–14.
32. Панков П.С., Кененбаева Г.М., Шаршенбаев М.С. Доказательное построение и экспериментальное исследование явления практического расщепления траекторий сингулярно-возмущенных систем // *Там же*. – С. 149–152.
33. Панков П.С., Табылды кызы Ж. Образно-визуальная компонента математики в аспекте интеграции науки и образования // *Там же*. – С. 297–299.

УДК 550-343.4 (575.2) (04)

Проблемы сейсмологической науки и стратегия ее развития в Кыргызстане в XXI веке

А.Т.ТУРДУКУЛОВ – директор Института сейсмологии,
член-корр. НАН КР

Землетрясения по своим разрушительным последствиям и числу человеческих жертв занимают одно из первых мест среди природных катастроф. Иногда их последствия могут ощущаться в течение нескольких десятилетий и поглощать существенную часть национального бюджета. Значительной сейсмической опасности подвержена и территория Кыргызстана, где происходили и будут происходить землетрясения различной силы – от слабых до катастрофических.

Институт сейсмологии и Опытно-методическая сейсмологическая экспедиция – единственная в рес-

публике организация, изучающая сейсмические явления и выполняющая роль сейсмологической службы государства: оперативно оповещает Правительство и Министерство по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне о предстоящих и произошедших землетрясениях на территории страны и за ее пределами, дает оценку эколого-экономических последствий от сейсмокатастроф, участвует в разработке строительных норм и правил сейсмостойкого строительства.

В настоящее время на территории Кыргызстана функционируют 29 сейсмических станций (17 опор-

ных и 12 региональных), 10 радиотелеметрических сейсмостанций, 8 гидрогеохимических, 44 гидрогеодинамических, 5 геомагнитных, 1 наклонерная, 1 деформометрическая и 1 гидротермометрическая станции, а также система KNET. Первичные материалы проходят обработку в вычислительном центре и представляются в виде каталогов землетрясений и временных рядов по всем видам режимных наблюдений. Кроме того, создан банк данных, который доступен любому пользователю. К сожалению, в последние годы из-за недостаточного финансирования, морально устаревшего оборудования и потери квалифицированных кадров система сейсмологических наблюдений стала приходить в упадок. Связанные с этим негативные последствия трудно переоценить.

Для достижения современного уровня обеспечения сейсмической безопасности населения первоственной задачей является создание сейсмических сетей на базе новейших достижений сейсмологии, а также разработка методологии оценки сейсмического риска и сейсмической опасности.

Наиболее важным звеном в оценке долгосрочной сейсмической опасности и сейсмического риска является сейсмическое районирование (СР). Исследования в этой области ставят своей целью идентификацию сейсмогенерирующих зон, определение параметров их сейсмического режима, а в итоге – расчет создаваемого ими сейсмического эффекта на земной поверхности. Исследования базируются на детальном и комплексном изучении глубинной структуры земной коры и всей литосферы, современной геодинамики, сейсмоструктуры, региональной сейсмичности и инженерной сейсмологии. В зависимости от задач, степени детальности и масштаба исследований сейсмическое районирование может быть общим – ОСР, масштаб 1:500000–1:2500000, детальным – ДСР, масштаб 1:500000–1:100000 и микросейсмическим – МСР, масштаб 1:50000 и крупнее. На сегодняшний день Институтом сейсмологии составлены и внедрены Карта детального сейсмического районирования Чуйской, Иссык-Кульской и северо-восточной части Ферганской впадины, микросейсмические карты практически всех городов и крупных поселков Кыргызстана, включая г. Бишкек, общего сейсмического районирования Тянь-Шаня (совместно с казахскими и китайскими коллегами) и территории Кыргызской Республики. Последняя карта выдвигалась в этом году на соискание Государственной премии в области науки и техники.

Однако потребности практики сейчас таковы, что от оценки сейсмической балльности необходим переход к определению вероятных максимальных амплитуд смещения, скорости ускорения и количественной оценки сейсмического риска за определенный промежуток времени (10–50 лет) по конкретным сейсмоактивным зонам. Особо следует подчеркнуть, что возникла настоятельная необходимость вместо устаревших оценок энергетических классов (К) землетрясений перейти к современному определению масштабов событий – к сейсмическому моменту (M_0) и моментной амплитуде (M_w). Применение этих фундаментальных параметров, которые широко используются в настоящее время всеми сейсмологами мира и являются физически обоснованными и надежными

оценками повторяемости крупных событий, позволит на современном уровне разработать методологию оценки сейсмического риска территории Кыргызстана.

В связи с вышесказанным для достижения главной цели – уменьшения сейсмического риска в нашем регионе и создания карт сейсмической опасности – необходимо решить следующие основные задачи:

1. Установление генетической связи сейсмических процессов с дискретным блоковым строением, тектонофизическими процессами и характером современных достижений земной коры на территории Тянь-Шаня.
2. Создание мировой магнитудной классификации землетрясений, выявление закономерности региональной сейсмичности, периодичности и миграции сейсмической активности.
3. Разработка новой методологии прогноза сильных землетрясений на основе теории нелинейных систем.
4. Разработка и внедрение методологии оценки сейсмического риска на основе количественных параметров сейсмических воздействий.

Земная кора Тянь-Шаня сложена блоками разного размера и обладает свойством фрактальности. Блоки характеризуются разной прочностью, различным уровнем и ориентацией тектонических напряжений. Установлено, что наиболее высокие напряжения концентрируются в местах пересечения или излома геологических разломов, разделяющих блоки, и к этим же местам приурочены очаги наиболее сильных землетрясений. Под влиянием тектонических сил может возникать упорядоченная структура и, как следствие, перестройка существующих и образование новых сейсмогеодинамических связей. Это обуславливает необходимость разработки сейсмогеодинамической модели земной коры Тянь-Шаня, которая станет скелетной основой для оценки сейсмической опасности региона.

Существенную помощь окажут данные глобальной системы геодезических измерений (GPS), которые позволят выявить пространственно-временные изменения напряженного состояния земной коры Тянь-Шаня, и результаты реализации Проекта Международного научно-исследовательского центра (геодинамического полигона в г. Бишкеке) «Геодинамика и геозкологические проблемы высокогорного Тянь-Шаня» (2000–2005 гг.).

Важнейшей особенностью Проекта является комплексный подход к решению проблемы реконструкции напряженного состояния земной коры Тянь-Шаня, изучению геодинамической эволюции региона, определению палео- и современных тектонических напряжений, что, в конечном счете, позволит более обоснованно подойти к решению проблемы прогноза землетрясений.

Научно обоснованный прогноз землетрясений является трудно достижимой, но чрезвычайно важной целью. Урбанизация, развитие горнодобывающей промышленности, транспортное строительство, увеличение плотности населения в сейсмоактивных районах, строительство электростанций, плотин и т.д. выдвигают вопросы разработки методов надежного среднесрочного и краткосрочного прогнозов сильных землетрясений в ряд важнейших социально-

экономических и научно-технических проблем республики.

Разработкой проблем прогноза землетрясений занимаются специалисты многих стран. Установлено, что процессы подготовки землетрясений в ряде случаев проявляются в механических движениях и явлениях электромагнитной, тепловой и химической природы, а также в аномальном поведении животных.

В мире есть примеры удачного предсказания на основе этих данных места и времени сейсмодкатастрофы. Однако, к сожалению, ни один из многочисленных «предвестников» нельзя назвать универсальным для широкого спектра тектонических землетрясений.

Напряжения в разных участках земной коры испытывают флуктуации от совокупного, переменного и разнопериодного влияния Луны и Солнца, метеорологических, техногенных факторов, землетрясений в соседних районах и т.д. Следуя временным пространственным флуктуациям напряженного состояния, предвестники могут появляться и исчезать многократно. Установлено, что место яркого проявления предвестников часто не совпадает с эпицентром будущего землетрясения, а приурочено к так называемым «высокочувствительным точкам»: зонам тектонических разломов, пересекающих высоконапорные водоносные горизонты.

В результате исследований по прогнозу сейсмодкатастроф, проведенных в Институте сейсмологии НАН КР, составлены карты долго- и среднесрочного прогноза сильных землетрясений на территории Кыргызстана. Карты переданы в МЧС и ГО КР для проведения в различных районах республики превентивных защитных мероприятий по предотвращению гибели людей и уменьшения разрушительных последствий. Разработан алгоритм прогнозирования землетрясений по комплексу сейсмических, геодезических, геомагнитных, электромагнитных, гидрогеохимических и гидродинамических предвестников.

Итак, долгосрочный и среднесрочный прогноз разработан. Краткосрочный – задача будущего – и требует новой стратегии прогностических исследований – на основе теории нелинейных систем в комплексе с фундаментальными исследованиями физики очага землетрясений для лучшего понимания природы и закономерностей этого вида естественных катастроф.

До настоящего времени исследования по определению сейсмической опасности строительных площадок сводились в основном к вероятностной оценке сейсмической интенсивности в виде сейсмического балла и определения количественного приращения к нему в зависимости от инженерно-геологических, гидрогеологических, сеймотектонических и геоморфологических условий. Однако строителям для расчета сейсмостойких конструкций жилых и инженерных сооружений самого различного назначения, способных выдержать воздействия и натиск сильных разрушительных землетрясений и тем самым уменьшить величину сейсмического риска для густонаселенных районов, этих данных недостаточно.

Решение проблемы связано с получением таких параметров, как максимальные величины амплитуд смещения почвы, ускорения и скорости колебаний; преобладающие периоды и частоты максимальных колебаний; продолжительность фазы максимальных колебаний; резонансные периоды и частоты опасных колебаний для зданий и сооружений; реальные аксе-

лерограммы сильных движений и спектры реакции. Реакция здания или сооружения на сейсмическое воздействие является одним из основных факторов, учитываемых при оценке сейсмического риска. Для получения информативных записей вышеуказанных параметров требуется определенная аппаратура. Частично ее приобретение Институт осуществляет с помощью гранта по линии НАТО на проект «Оценка и снижение сейсмического риска в городах Ташкенте (Узбекистан) и Бишкеке (Кыргызстан)», рассчитанного на три года (1999–2001 гг.). Кроме того, есть надежда на получение других грантов, которые также помогут в приобретении необходимого технического оснащения.

Национальная стратегия устойчивого человеческого развития в Кыргызской Республике до 2015 года включает направление «Преодоление основных угроз человеческой безопасности», целями которого являются оценка, прогноз и профилактика природно-техногенных катастроф при освоении горных территорий республики, а также разработка информационной системы и технических средств для прогнозирования природных явлений, сейсмомониторинга и геоэлектротразведки.

Отсюда вытекает перспективное направление исследований Института сейсмологии НАН КР: «Разработка научных основ определения сейсмической опасности территории Кыргызской Республики и внедрение в практику народного хозяйства ее результатов с целью сейсмозащиты сооружений». Решение этой проблемы будет связано со следующими направлениями:

1. Фундаментальные исследования должны сосредоточиться на разработке научных основ сейсмической опасности, методике средне-, краткосрочного прогноза сильных землетрясений, инженерной сейсмологии по определению количественных параметров сейсмических воздействий на грунты и сооружения. Разработка теории генезиса землетрясений и физики очага на геодинамической основе и прогноза землетрясений.

2. Решение прикладных задач для республики:

- карты сейсмического районирования и сейсмической опасности;
- оценка сейсмической опасности во времени с использованием теории экстремальных значений;
- разработка рекомендаций для сейсмостойкого строительства и снижения сейсмического риска;
- участие в разработке СНиПов: составление заключений по сейсмичности под стройплощадки;
- оценка экологических последствий от сейсмодкатастроф.

3. Выполнение функции Государственной сейсмологической службы Кыргызской Республики.

4. Привлечение в Институт внебюджетных средств (гранты, договоры).

5. Участие в развитии мировой сейсмологии:

- вхождение системы сейсмических наблюдений Кыргызстана в мировую сеть сейсмических наблюдений по мониторингу сильных землетрясений и подземных ядерных взрывов;
- выполнение международных проектов и соглашений по геодинамике и сейсмологии;
- остаться Центром по сбору и обработке сейсмологических данных по территории Центральной Азии.

УДК 681.327.68:778.38

Современное состояние элементной базы и перспективы создания голографических запоминающих устройств

К.М. ЖУМАЛИЕВ – академик НАН КР

А.А. САГЫМБАЕВ – старший научный сотрудник, кандидат технических наук

Б.Н. МЕДРАЛИЕВА – аспирантка Кыргызского технического университета

Введение

Интерес к голографической памяти возник почти одновременно с практическими применениями голографии, последовавшими за пионерскими работами Ю.Н. Денисюка [1], а также Лейта и Упатниекса [2] в 1962–1963 гг. через полтора десятилетия после открытия голографии Габором [3]. Первый анализ возможности использования для голографического хранения информации в 3-мерной среде для систем памяти дал Ван Хирден [4] в 1963 г. вскоре после работы Ю.Н. Денисюка (1962), осуществившего 3-мерную запись голограмм. Однако технические возможности реализации памяти в работе Ван Хирдена рассмотрены не были, так же как не существовало условий создания удовлетворительной 3-мерной голографической памяти. Первые предложения для реализации голографической памяти, но уже в более простой схеме 2-мерной записи были осуществлены в конце 60-х годов. Сразу после этого появилось большое число работ по этому направлению. Вместе с тем для ряда технических применений, например таких, как компакт-диск (CD), одновременно развивающаяся по битовой оптической записи информации оказалась технически более простой и обладала частью достоинств, которыми отличалась 2-мерная голографическая память, благодаря чему последняя была вытеснена из таких применений. Эти большие достижения оказались, однако, недостаточными для возросших требований в развлекательной, технической и медицинской индустрии. Возможное совершенствование CD может продвинуть емкость CD до 10^{10} бит в течение ближайших 5 лет. Но и этого оказывается недостаточно.

Для получения еще большей плотности хранения информации требуется принципиально иной подход. Таким подходом может служить голография. По сравнению с оптической битовой записью голографический метод, как отмечено в [4], имеет ряд существенных преимуществ. К ним относятся: значительно большая плотность записи информации и быстроедействие, высокая помехозащищенность и устойчивость к электромагнитному излучению, возможности осуществления параллельной обработки информации массивами и поиск информации как в адресном, так и в ассоциативном режиме.

В принципе плоская голографическая запись не дает возможности осуществить большую плотность хранения, чем оптическая побитовая запись. Однако

существует трехмерная голографическая запись, которая позволяет существенно увеличить плотность хранения информации. Кроме того, 3-мерная голографическая память страничной организации позволяет реализовать быструю произвольную выборку данных. Теоретические и экспериментальные оценки последних лет указывают на возможность для голографической памяти хранения до 10^{12} бит данных передачи их со скоростью 10^9 битов в секунду и селективной произвольной выборки конкретного данного в течение 100 или менее микросекунд [5]. Никакая другая технология памяти не может конкурировать с подобными параметрами голографической памяти. Проблема, однако, в том, чтобы оптимально, достаточно экономно и удобно для использования реализовать такую технологию. Одним из направлений для такой реализации является управление взаимосвязанными характеристиками голографической памяти, которое позволяет создать оптимальное условие для реализации памяти с требуемыми информационными параметрами. Однако для реализации такого управления необходимо знать факторы, ограничивающие информационные параметры.

Базовые информационные характеристики ГЗУ

Одной из важнейших базовых характеристик ГЗУ является информационная емкость. Ее величина J определяется формулой

$$J = J' \cdot S, \quad (1)$$

где J' – плотность записи информации; S – поверхность среды, хранящей информацию. Даже в том случае, когда имеет место 3-мерная голографическая запись и информация хранится в объеме, плотность информации относят к поверхности, так как именно она определяет габариты среды. За стандартный размер поверхности может быть принята площадь диска, поскольку одним из направлений использования голографической памяти со страничной архитектурой являются диски, подобные CD. Для трехдюймового диска эта площадь составляет приблизительно 45 см^2 , или $4,5 \cdot 10^9 \text{ мкм}^2$. Если в предельном случае для битовой оптической памяти считать плотность информации $1 \text{ бит}/1 \text{ мкм}^2$, то емкость такой памяти, как указывалось, составит около $5 \cdot 10^9$. Реальная емкость плоской голографической памяти с записью без нало-

жения оказывается существенно меньше по ряду причин [6]. Источником уменьшения является спадающая частотно-градационная характеристика. Кроме того, при голографической записи требуется смещение полосы частот в сторону больших значений. При страничной записи голограммы занимают только часть поверхности среды. Все это вместе с ограничениями, вносимыми линзовыми элементами, сокращает полную информационную емкость поверхности на 1,5–2 порядка и более. Использование мультиплексирования (наложения голограмм) в случае плоской записи, образуемой смещением опорного пучка вокруг оси голограммы на достаточный большой угол, делает эту величину меньшей, но и в этом случае она не достигает плотности в 1 бит/мкм². Поверхностная плотность может быть существенно увеличена, если использовать трехмерную запись голограмм, так как в этом случае мультиплексирование дает значительный эффект и число голограмм, записанных на одной и той же поверхности, может достигать 2–3 порядков, а возможно, и больше. Так, в сообщении [7] отмечалась достигнутая поверхностная емкость в 100 бит/мкм², чему соответствует полная емкость при указанной выше плотности в $5 \cdot 10^{11}$ бит.

Другой важной характеристикой устройства памяти является время произвольной выборки данного. В работе [8] отмечалось, что благодаря двухступенному процессу выборки информации и использованию акустооптических дефлекторов время произвольной выборки при голографическом хранении мало (менее чем 100–10 мкм/с). Вместе эти первые две характеристики определяют информационное качество ГЗУ, которое оказывается существенно выше, чем у других устройств памяти. Согласно [9], информационное качество Q для рассмотренных высоких значений равно

$$Q = T/T_b = 5 \cdot 10^{11} / 10^{-5} = 5 \cdot 10^{16} \text{ бит}^2/\text{с}, \quad (2)$$

тогда как у оптической побитовой памяти эта величина не превышает существенно величину 10^{10} бит²/с. Третья важная характеристика скорости передачи информации 10^9 бит/с примерно одинакова для оптической побитовой памяти и ГЗУ.

Существенное значение имеет также объем информации в битах, на который приходится один ошибочный бит. В принципе она дает преимущество голографическому варианту памяти, но в реальном случае эта характеристика зависит от степени развития технологии памяти. Пятая базовая характеристика ГЗУ – энергетические затраты, приходящиеся на единицу информации [10]. В этом случае использование двухступенного процесса выборки играет отрицательную роль. На первом этапе приходится затрачивать энергию для выборки массива информации, соответствующего странице данных, и она оказывается в среднем в N^2 раза больше (где N^2 – число мест, в которых записывается бит информации), чем если бы процесс был одноступенным и каждая элементарная площадка считывалась пучком отдельно. Эти затраты при определенных условиях могут быть вполне приемлемыми, и тогда преимущества других базовых характеристик ГЗУ потенциально оказываются более высокими, чем у оптической побитовой памяти.

Ограничения хранимой и выбираемой в ГЗУ информации и возможности их нейтрализации

Теоретически, как уже отмечалось, голографическая объемная память, по крайней мере, по первым четырем базовым характеристикам не имеет конкурентов среди других видов памяти. Однако для реализации теоретических возможностей необходимо нейтрализовать целый ряд источников ограничений хранимой и выбираемой информации. К этим источникам относятся в частности:

- недостаточная пространственная разрешающая способность среды хранения;
- дифракционные ограничения, связанные с наличием нулевого и высших порядков;
- ограничение размеров, вносимое оптикой и геометрией системы, а также неравномерностью распределения информации по поверхности среды;
- ограниченный динамический диапазон и связанное с ним ограниченное отношение сигнал/шум;
- точность направления восстанавливающего опорного пучка;
- перекрестные искажения (особенно значительные при объемном хранении);
- возможное воздействие на среду при выборке информации (также в первую очередь относится к объемнохранищим средам);
- затрата времени на адресацию;
- ограничения в затрачиваемой энергии при выборке и низкая чувствительность фотоприемников.

Нейтрализация первого источника осуществляется подбором среды с высокой разрешающей способностью, частотно-модуляционная характеристика которой достаточно далеко заходит за пределы, устанавливаемые дифракционным ограничением.

Дифракционные ограничения могут быть сокращены уменьшением длины волны записывающего и восстанавливающего света, что не всегда обеспечивается пригодными для работы в ГЗУ лазерами. Ограничения, связанные с наличием нулевого и высших порядков, частично снимаются использованием линейной относительно амплитуды записывающей среды и объемным хранением информации (при брэгговской записи), обеспечивающим отклонение луча в один первый порядок.

Весьма существенным фактором, определяющим объем хранимой информации в голографической памяти, является динамический диапазон среды, определяемый соотношением верхнего, достигаемого в данной среде сигнала, к нижнему (пороговому) его значению $p_d = S_{\max}/S_{\text{пор}}$.

В случае амплитудной 2-мерной записи голограмм оно определяется максимальным значением $S_{\max} = \tau_3 \max$, где τ_3 – амплитудное значение той части коэффициента пропускания, которая определяет восстанавливающий волновой фронт (-1 порядок), при этом

$$\tau_3 = \sum_{i=1}^N \tau_3 i, \quad (3)$$

где i – номер элемента в странице данных; N – число элементов [9].

Если определить пороговое значение $\tau_{i\text{пор}}$ постоянным для данной среды и условий, то $\tau_{i\text{пор}}$ будет тем больше, чем большее число данных содержится в странице, передаваемой единичной голограммой. Но так как $\tau_i = \sqrt{\eta}$, где η и дифракционная эффективность, то очевидно, что дифракционная эффективность, приходящаяся на элемент, будет обратно пропорциональна квадрату числа элементов. Но так как предельная дифракционная эффективность ограничена, то необходимо принимать меры по уменьшению $\tau_{i\text{пор}}$ в число раз, равное квадрату числа голограмм.

Так, если максимальная дифракционная эффективность $\eta = 0,1$ (10%), то при мультиплексировании только 10 голограмм на каждую голограмму придется максимальное значение η , равное только 0,001 (т.е. 0,1%).

Все сказанное относительно амплитудных голограмм справедливо и для фазовых голограмм. Очевидно, что при использовании большого числа мультиплексированных голограмм придется иметь дело с крайне низкими значениями дифракционной эффективности отдельной голограммы (например, если число голограмм равно 1000, то η отдельной голограммы равно нескольким единицам величины 10^{-7}). Следует, однако, отметить, что в случае использования объемных голограмм большая толщина ее (так же, как в случае плоских голограмм большая площадь) позволяет уменьшить $\tau_{i\text{пор}}$, а следовательно, и восстанавливать данные при меньших значениях дифракционной эффективности, что не снимает необходимость подачи большего значения световой энергии. Ясно, что использование метода мультиплексирования для получения сверхвысоких значений плотности хранения информации встречается со значительными трудностями, однако они могут быть преодолены применением мощных импульсных полупроводниковых лазеров и регистрирующих сред со значительным динамическим диапазоном.

Следующим ограничивающим фактором является необходимость высокой точности соответствия направления восстанавливающего пучка направления записывающего опорного пучка. Даже при 2-мерной записи и хранении неточность направления восстанавливающего пучка приводит к серьезным искажениям, т.е. дисторсии восстановленного изображения. Чтобы избежать этих искажений, приходится применять высокоточные слежения за дорожкой в двух измерениях и увеличивать расстояние между голограммами, что, естественно, приводит к удорожанию устройства слежения и уменьшению плотности хранимой информации.

При 3-мерной записи и восстановлении точность должна быть еще больше вследствие увеличения искажений и зависимости числа мультиплексных голограмм от точности направления записывающего и считывающего опорных пучков. Эта точность зависит от используемой оптики, но прежде всего – от точности работы дефлектора [12].

В последние годы достигнуты значительные успехи в развитии акустооптических дефлекторов, кото-

рые позволили применить их в ГЗУ с 3-мерной записью и мультиплексированием [15]. Серьезную исследовательскую работу приходится проводить по анализу и нейтрализации перекрестных искажений, которые особенно велики при 3-мерном хранении голограмм, записываемых мультиплексированием. Имеется серия публикаций (см., например, [14]), посвященных перекрестным искажениям. Эти искажения связаны с указанной неточностью направления считывающего луча, возможным воздействием на среду светового пучка, производящего выборку голограммы, оптической нелинейностью среды и неравномерностью условий записи, а также рядом других причин. Вместе с тем, достигнутые в последние годы результаты [7] показывают, что перекрестные искажения можно частично предотвратить, частично нейтрализовать. Все отмеченные выше источники ограничивали плотность записи информации и их нейтрализация позволяет приблизиться к значению 100 бит/мкм². Но существуют еще ограничения, которые влияют на уменьшение скорости выборки информации – фактор весьма важный при решении многих задач. Достижения в этом направлении во многом зависят от дальнейшего развития электрооптических и акустооптических дефлекторов.

Необходимость использования при выборке фотоприемных устройств так же, как и величина плотности хранимой информации, выставляют жесткие требования к подаваемой считывающим пучком световой энергии.

Взаимосвязь информационных характеристик и управление ими

Имеются два направления совершенствования ГЗУ со страничной организацией данных. Первое важное направление заключается в подборе таких компонентов и регистрирующих сред, которые улучшают все или по крайней мере некоторые информационные параметры. Второе направление использует взаимосвязь информационных характеристик и связано с улучшением наиболее важных параметров за счет ослабления менее значимых информационных параметров.

По первому направлению в результате повышения качества технологии развития в волоконной оптике, оптоэлектронике и интегральной оптике в последние годы появилась возможность использовать более широкую и эффективную элементную базу для ГЗУ страничной организации. В частности, расширился ассортимент сред хранения информации за счет разработки фирмой Du Pont фотополимеризующихся сред с высокими и варьируемыми параметрами [14, 15]. Проблема расширения динамического диапазона с использованием больших величин световой энергии решена применением полупроводниковых лазеров, разработанных для волоконно-оптических линий связи, эмитирующих вплоть до ультрафиолетовой области, после того как с такими источниками света были согласованы используемые регистрирующие среды (например, ниобат лития, допируемый церием и железом, и новые фотополимеризующиеся среды фирмы Du Pont). Усовершенствованы также устройства набора страниц (транспарант), в качестве которых использованы жидкокристаллические дисплеи для

современных малогабаритных персональных компьютеров. Достигнуты определенные успехи в разработке электрооптических и акустооптических дефлекторов, от характеристик которых в значительной степени зависят объем хранимой информации и скорость ее выборки.

Голограммные оптические элементы (ГОЭ) как физические (ФГОЭ), так и синтезированные (СГОЭ) в последнее время находят все более широкое практическое применение, являясь новым существенным дополнением элементной базы современного оптического приборостроения. Этому способствуют отличительные особенности ГОЭ по сравнению с классическими оптическими элементами: простота их получения и тиражирование, улучшенные оптические и весогабаритные характеристики, а также возможность получения таких оптических элементов, которые не могут быть реализованы на основе рефракционной оптики.

Трехмерные отражательные ФГОЭ получают на толстослойных регистрирующих средах, таких как фотополимер, бихромированная желатина (БХЖ), галоидное серебро, реоксан, ниобат лития и др. Из перечисленных наиболее технологичной регистрирующей средой для получения трехмерных ФГОЭ в настоящее время являются фотополимеризующие среды фирмы Du Pont. Селективное отражение ФГОЭ на этих фотополимерах достигает 100%.

Применением специальных поглотителей и условий обработки, выбором оптимальной схемы регистрации и отношений интенсивностей интерферирующих пучков удается существенно уменьшить влияние вторичных отражений и образование паразитных дифракционных структур, регулировать положение и ширину рабочей области спектра.

В отличие от ФГОЭ технология изготовления СГОЭ включает в себя расчет его структуры с помощью ЭВМ, которая и воспроизводится на носителе с помощью специальных автоматических прецизионных делительных машин.

Работы по созданию методов и аппаратуры синтеза голограмм ведутся со второй половины 60-х годов и за это время проведена значительная работа по созданию аппаратуры, технологического процесса, изготовлению и применению СГОЭ в оптическом приборостроении. Дифракционная эффективность бинарных СГОЭ достигает значений 40%, а многоразрядных СГОЭ – 80%.

Благодаря достигнутой на основе имеющейся аппаратуры высокой точности расчета и изготовления СГОЭ стало возможным использование их в качестве образцовых оптических элементов для контроля радиусов кривизны сферических поверхностей и фокусных расстояний линз.

СГОЭ в оптическом приборостроении находят применение также и в качестве самостоятельных основных оптических элементов или вспомогательных корригирующих элементов. Такое применение особенно важно и эффективно в приборах с монохроматическими источниками излучения, каковыми являются голографические запоминающие устройства.

Используя все достижения в совершенствовании компонентов и регистрирующих сред, составляющих ГЗУ, следует обратиться и к оптимизации характери-

стик системы в целом, изменяя ее архитектуру и параметры. При этом следует иметь в виду, что для решения различных задач в ГЗУ предъявляются существенно различные требования. Так, развлекательная индустрия, как правило, требует очень высокой плотности хранения и передачи информации с достаточной скоростью, но не быстрой произвольной выборки. При использовании ГЗУ в медицине для решения аналитических и экономических задач, для библиотек и архивов высокими являются требования к общему объему хранимой информации, но более мягкими – требования к плотности хранения информации и достаточно жесткими – требования к скорости выборки информации.

Практически все информационные характеристики взаимосвязаны, хотя далеко не всегда связь имеет линейный характер. Отмечено, что скорость выборки информации может быть увеличена при уменьшении объема информации. Увеличение информационной емкости требует увеличения затрачиваемой световой энергии, в определенных случаях пропорционально квадрату хранимого количества информации [10]. Однако эту зависимость можно ослабить. Если сохранить общую высокую информационную емкость, то затраты энергии будут менее высокими, чем в случае высокой страничной емкости. Однако при этом потребуются большее количество голограмм и соответственно более высокие требования к устройствам отклонения луча.

Передача полутоновой информации может быть увеличена за счет уменьшения количества пространственной информации. Существующая практически между всеми информационными параметрами взаимосвязь позволяет, ослабляя один, менее важный параметр, увеличивать другой, более важный для решения данной задачи. Соответствующие расчеты позволяют оптимизировать конкретную систему [16]. Учет весовых функций для разных компонентов позволяет еще более увеличить эффективность (качество) ГЗУ для решения поставленной задачи [17].

Таким образом, не имея в настоящий момент идеальной элементной базы, можно, тем не менее, достичь высоких результатов в использовании ГЗУ, оптимальным образом управляя информационными параметрами.

Литература

1. Денисюк Ю.Н. Об отображении оптических свойств объекта в волновом поле рассеянного им излучения // ДАН СССР. 1962. – Т.44. – С.1275–1278.
2. Leith E.N., Upatnieks J. Wave front reconstruction with continuous-tone objects // JOSA. – 1963. – Vol.53. – P.1377–1381.
3. Gabor D. A new microscope principle // Nature. – 1948. – Vol.161. – P.777–778.
4. Van Heerden P.J. Theory of optical information storage in solids. App. Opt., April, – 1963. – Vol.2, 4. – P.393–400.
5. Psaltis D., Mok F. Holographic memories, Scientific American. – 1995. – Vol.273. – P.52–58.
6. Akaev A.A., Zhumaliev K.M. Information on holographic optical elements, Pros. of SPIE. – Vol.1621. – P.142–196.

7. *Pu A., Psaltis D.* Holographic data storage with 100 bits/mkm² density, Optical data storage topical meeting, program. – IV. – 1997. – P.12.
8. *Akaev A.A., Gurevich S., Zhumaliev K.M.* Information processing in holographic memory devices //Optical Memory and neural networks. – 1992. – Vol.'4. – P.277–287.
9. *Akaev A.A., Gurevich S., Zhumaliev K.M.* Information quality of holographic memory devices (HMD), Pros. of SPIE. – 1993. – Vol.1732. – P.357–359.
10. *Gurevich S., Gurevich B., Zhumaliev K.M.* Information power expence in HMD, Pros. of SPIE. – 1997. – Vol.2404.
11. *Gurevich S., Gurevich B., Zhumaliev K.M.* Influcnce of recording media dynamic range and nonlinearities of spatial information filling, Pros. of SPIE. – 1994. – Vol.2129. – P.130–136.
12. *Оптическая голография.* – М: Наука, 1982. – С.740.
13. *Mc. Michael.J., Christian W.* et al. Compact volume holographic memory system with raped acoustooptic adressing, IEEE, Nonlinear Optics. – 1994. – P.424–426.
14. *Жумалиев К.М., Сагымбаев А.А., Джаманкызов Н.К., Сагынбаев Д.А.* Особенности регистрации голограмм в фотополимеризующейся среде Omni Dex 352 // Квантовая электроника. – 23. – №2. – С. 185–187.
15. *Акаев А.А., Жумалиев К.М., Сагымбаев А.А., Сагынбаев Д.А.* Динамика образования голограмм в фотополимеризующейся среде //Оптический журнал. – 1998. – Т.65. – '4. – С.37–42.
16. *Акаев А.А., Гуревич С., Жумалиев К.М.* Mutual connection of charakterictics and optimisation of holographic memory devices with by-page recording, Optical data storage topical meeting, program. – 1997. – P.13.
17. *Акаев А.А., Жумалиев К.М., Гуревич С.Б.* Связь оценок качества изображения с информационными характеристиками изображающих систем и памяти //Оптический журнал. – 1997. – Т.64. – №2. – С.61–66.

УДК 55 (575.2) (04)

Роль горно-экономической науки в недропользовании

Н.В. ДРОНОВ – докт. техн. наук (ИФимГП)

Значение и перспективы геоэкономики могут быть правильно определены в контексте проблем недропользования.

Природа наделила недра Кыргызстана разнообразными видами полезных ископаемых. Это предопределяет приоритетность недропользования в развитии национальной экономики. Прогнозируется, что доля горнодобывающей отрасли в ВВП Кыргызской Республики должна подняться до 10%. До ввода Кумтора в эксплуатацию этот показатель составлял 2%, сейчас он находится на уровне 6%.

Какие же необходимы условия, чтобы недропользование по праву заняло свое ведущее место в экономике страны?

С начала рыночных реформ господствовала иллюзия о рынке как универсальном движущем механизме, действующем во всех сферах экономики одинаково. Считалось, что в недропользовании достаточно двух главных условий: богатой и качественно разведанной сырьевой базы и благоприятной законодательно-правовой среды. И то, и другое в принципе мы имеем с начала реформ. Тем не менее рынок в недропользовании по существу не «заработал». За 10 лет создано лишь одно совместное золотодобывающее предприятие – Кумтор. Функционирует также несколько геологоразведочных СП, но в последние годы они практически свернули свою деятельность.

Какие же механизмы способны обеспечить поступательное развитие геологоразведки и горной промышленности в современных условиях?

Исследование глубинных причин кризиса в отрасли позволяет обозначить следующий спектр проблемных направлений ее развития:

- верный стратегический курс;
- общественное осознание и поддержка;
- ясные методологические ориентиры;
- открытая политика в недропользовании;
- благоприятная законодательная база;
- стимулирующая инвестиционная среда;
- надежное методическое обеспечение;
- автоматизированная информационная база;
- компьютерные технологии и средства;
- содействующая институциональная структура;
- проектная система управления;
- развитая инфраструктура услуг;
- рациональная кадровая политика;
- научное обеспечение.

Данные направления, рассматриваемые в системном единстве, составляют концепцию развития недропользования в современных условиях. Нельзя упустить ни одного из них, не рискуя общим успехом.

Остановимся кратко на каждом из этих направлений в увязке с геоэкономической наукой.

Стратегический курс. Генеральным планом (Мастер-планом) развития горнодобывающей промышленности Кыргызской Республики, разработанном при содействии Правительства Японии, намечены следующие ключевые направления.

- Форсированное развитие добычи золота на основе малых и средних рудников.

- Производство ртути сохраняется на нынешнем уровне.
- Производство сурьмы сокращается до уровня, обеспеченного поставками сырья.
- Производство олова и меди не рассматривается как объект развития.
- Реструктуризация существующих комбинатов с переходом на многопрофильное производство и отделением рудников от металлургических заводов.
- Создание Фонда развития разведки и горнодобывающей промышленности.
- Создание Центра по изучению минеральных ресурсов.
- Создание унифицированного органа государственного управления отраслью.

Стержневой линией плана является развитие экспортных видов минерального сырья, прежде всего золота. Это, бесспорно, имеет приоритетное значение для получения государством валюты.

Но для Кыргызстана такое же важное значение имеет производство импортзамещающей горной продукции – угля, нефти, газа, что необходимо для сокращения валютных затрат. Кроме того, недропользование дает возможность решать острые проблемы занятости, развития инфраструктуры, транспорта и других сопряженных сфер. С учетом отмеченных экономических и социальных факторов более значимой, чем это оценено в Мастер-плане, станет роль добычи также олова, вольфрама, ртути, сурьмы, нерудных материалов, техногенных ресурсов, угля, нефти, газа.

Общественное осознание и поддержка. Условием успешного осуществления горных проектов является общее признание приоритетности горнодобывающей отрасли. Являясь пионерной в народном хозяйстве, она может стать локомотивом в решении экономических и социальных проблем. Сегодня мы не можем решить эту задачу самостоятельно, поэтому единственным путем остается привлечение иностранных инвестиций на условиях взаимной выгоды. Целенаправленная разъяснительная работа во всех слоях общества является одной из важных функций государственного управления и горно-экономической науки. Недооценка этого фактора может стать губительной не только в судьбе отдельного проекта, но и в отношении всей отрасли.

Показательным является опыт Кумторского СП, общественное мнение вокруг которого складывалось неровно, а на отдельных этапах приобретало резко отрицательную окраску. И причина не только в отдельных недоработках и авариях, вызвавших загрязнение почвы и воды в Барскауне. От них не застрахован ни один подобный по масштабу и сложности проект. Главное в необъективной оценке специалистами общественного значения проекта и непрофессиональное его освещение в СМИ. На первом этапе нереальными перспективами было сформировано чрезмерно завышенное общественное ожидание отдачи от данного проекта. Затем, в связи с превышением проектных капитальных вложений, допущенными авариями (и все это на фоне резкого падения мировой цены золота), утвердилась по существу отрицательная общественная оценка деятельности СП, из которой

несправедливо выпали все выигрыши от этого проекта.

Развиваемый нами подход исходит из того, что инвестирование разработки месторождений дает возможность реализовать целый спектр общественных целей: прямые и сопряженные рабочие места, развитие инфраструктуры и сферы услуг, наполнение местных рынков, участие работающих в прибыли, налоговые поступления, профессиональный рост, освоение новых технологий, мобилизация финансов, приобретение опыта в менеджменте. Совокупное значение этих результатов остается высоким даже на фоне отдельных неудач и низкой ценовой конъюнктуры.

Ясные методологические и концептуальные ориентиры. В рыночных условиях ключевыми становятся такие категории, как цена месторождения, приемлемый уровень доходности, инвестиционный риск и др.

Нередко цену месторождения прямо связывают с его запасами. Например, оценивая значимость Кумтора, оперируют его потенциальными запасами и ресурсами – 700 т золота, что при цене 280 долларов за унцию эквивалентно 6,2 млрд. долларов. Однако эти величины цену месторождения не отражают, а указывают лишь на возможные масштабы работ по его освоению. Цена месторождения может быть прямо связана только с ожидаемой чистой прибылью и динамикой ее получения. Нами вскрыты ошибочные положения в моделях цены месторождения, используемых разными авторами. Доказано, что капитализированная прибыль (рента) после ввода ограниченный строго преобразуется в чистый дисконтированный доход (NPV), используемый в международной практике в качестве критерия оценки проектов. Таким образом, рентная концепция является единой методологической базой оценки и земли, и месторождений. Согласно этой концепции, цена месторождения Кумтор с ресурсами 700 т составляет ориентировочно 300 млн. долларов, что даже меньше требуемых для его освоения инвестиций.

Однако общественное значение разработки месторождения далеко не исчерпывается только его денежной ценой. Не менее важно решение целого спектра других целей, о которых упоминалось выше.

Открытая политика в недропользовании. Десятилетний опыт реформирования показал, что без проведения активной и целенаправленной политики рыночные отношения очень медленно входят в сферу недропользования. Целый ряд специфических факторов, свойственных только этой отрасли, делает ее объективно непривлекательной для инвесторов. Эти факторы, в общем, известны: неразвитая инфраструктура в местах размещения осваиваемых месторождений; высокая капиталоемкость и большие сроки окупаемости инвестиций; небольшая доля богатых и крупных месторождений, способных окупить требуемые затраты; прямая зависимость количества балансовых запасов от налоговой системы; многоплановое техногенное воздействие на окружающую среду; повышенный риск инвестирования.

Различные факторы риска автоматически повышают предъявляемую к проекту норму доходности и требуют страховочных резервов и затрат.

Для преодоления этих объективных сдерживающих факторов необходима особая патерналистская политика государства, направленная на создание активной мотивационной среды для привлечения инвесторов.

В основу этой политики должна быть положена идея создания достаточных компенсационных мер и стимулов для обеспечения конкурентоспособности недропользования по сравнению с альтернативными направлениями инвестиций.

Компенсационные меры должны сбалансировать, с одной стороны, риски и, с другой, – дополнительные выигрыши, которые получит государство и население в результате освоения месторождений. Отметим некоторые из них.

1. Кыргызстан не имеет прямого выхода к морю и 95 % грузоперевозок осуществляется дорогостоящим автомобильным транспортом. В таком геоэкономическом положении развитие горного бизнеса на собственных ресурсах менее уязвимо и более экономично по сравнению с обрабатывающей промышленностью, использующей импортное сырье.

2. Горнодобывающая промышленность, базирующаяся на собственных минеральных ресурсах, обеспечивает наибольшую прибавочную стоимость.

3. Экспорт минерально-сырьевой продукции обеспечивает приток в страну твердой валюты и, что не менее важно, способствует интеграции в мировую экономику.

4. Привлечение иностранных инвестиций для создания основных фондов горных предприятий и объектов инфраструктуры способствует наращиванию активов, которые останутся у нас и могут быть использованы в будущем в сопряженных областях.

Признаком ясности государственной политики в недропользовании является ее открытость. Всесторонне проработанная политика должна публиковаться и широко обсуждаться, чего пока нет в нашей действительности.

Благоприятная законодательная база. По признанию иностранных специалистов, законодательно-правовая база в недропользовании на начальном этапе реформ оценивалась как привлекательная. Кыргызстан один из первых в СНГ принял «Закон о недрах» (1992) и новую его редакцию (1997), в которых определены нормы недропользования в рыночных условиях. ИФимГП принимал участие в разработке этих документов. По привлекательности законодательно-правовой базы Кыргызстан находился в одной группе с развитыми горнодобывающими странами – США, Канадой, Австралией, Францией и далеко опережал по рейтингу Узбекистан, Россию, Чехию, Аргентину, Чили, Венгрию, Польшу и ряд других стран. В последующие годы наши ближайшие соседи – конкуренты на рынке инвестиционного капитала – Казахстан, Узбекистан, Россия провели ряд мер по либерализации своего законодательства, повышению заинтересованности и защищенности иностранного недропользователя.

Следует учитывать, что Кыргызстан уступает своим соседям по наличию богатых разведанных месторождений и должен проводить опережающий курс на либерализацию своей законодательно-правовой системы. Однако проявились обратные тенденции. В 1997 г. принята новая редакция закона «Об иностранных инвестициях в Кыргызской Республике»,

по которой отменены налоговые каникулы, льготы по налогу на прибыль, таможенные льготы на ввозимое оборудование и сырье. В марте 1998 г. Минфин своим распоряжением повысил ставку отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы по золоту с 5 до 15 %. Хотя она вскоре была отменена, но недоверие к действиям госаппарата осталось. Проявились и другие недостатки Налогового и Таможенного кодексов: двойное налогообложение вывозимой прибыли и дивидендов, большие размеры таможенных пошлин, НДС и т.д. Все это привело к резкому спаду деловой активности инвесторов в Кыргызстане. Многие горные компании прекращают переговоры и покидают Кыргызстан, предпочитая соседние страны.

В неблагоприятной динамике нашей законодательной базы высветилась непоследовательность государственной политики в минерально-сырьевом секторе.

Стимулирующая инвестиционная среда. Важной составляющей инвестиционной среды является налоговый режим. Одна из приоритетных функций налоговой системы – создание благоприятного финансового режима для привлечения иностранных инвестиций. В настоящее время эта ведущая функция в недропользовании не обеспечена, и под угрозой оказалась сама возможность сбора налогов для пополнения бюджета.

Вторая важная функция налоговой системы заключается в обеспечении оптимальных условий разделения запасов по кондиционности. Ужесточение налоговых ставок переводит часть балансовых запасов в забалансовые и сокращает налоговую базу. Налоговая система будет действовать оптимально, когда ставки налогов, льготы и скидки будут дифференцированы в зависимости от уровня прибыльности каждого месторождения. Недропользование относится к тем сферам экономики, где налоговый режим не может стандартизоваться и устанавливаться обособленно от объекта налогообложения. Он должен выбираться индивидуально для каждого месторождения на основе комплексной оптимизации его освоения. В этом направлении учеными предложены различные модели и предстоит еще много сделать для их реализации.

Надежное методическое обеспечение. Совершенство методического обеспечения проявляется через уровень использования потенциала каждого месторождения.

Являясь природным образованием, каждое месторождение уникально и для обеспечения максимальной отдачи требует поиска комплекса индивидуальных решений по его освоению.

Проблема состоит в том, что даже для современных компьютерных технологий проектирования характерен автономно-последовательный выбор основных параметров и технологий освоения месторождений. При этом не находят полного отражения взаимосвязи между ними. В итоге не обеспечивается полная отдача от ресурсов недр.

В Институте физики и механики горных пород обоснована концепция и разрабатываются методы оптимизационной оценки месторождений и горных проектов в многовариантной постановке. Главная их направленность – выявление полного природного потенциала месторождения.

Ключевым условием приближения к природному потенциалу является системно-оптимизационное

проектирование на основе единой динамической модели. Структурную основу модели составляют применяемые в мировой практике критерии – чистый дисконтированный доход и внутренняя норма прибыли.

Совместной оптимизации по такой модели подлежат: извлекаемые запасы, порядок их отработки, кондиции и их динамика, технологические решения, мощность предприятия в динамике, сроки строительства и эксплуатации. Фиксирование любого из параметров данного комплекса, как показало моделирование, означает недоиспользование потенциала месторождения и недополучение эффекта.

Апробация предложенных методов свидетельствует, что их применение позволяет повысить уровень использования потенциала месторождений до 30–50%.

Новые оптимизационные методы и отдельные их блоки использованы при разработке ТЭО проектов Кумтор, Джеруй, Макмал, Ункурташ, Сары-Джаз и др. Для широкого внедрения в проектную практику необходима их интеграция с доступными программными продуктами.

Слабо исследованной областью в рыночных условиях является методология выбора стратегии развития отрасли (региона). Попытка прямо применить метод динамической оптимизации отдельных проектов на отраслевом уровне приводит к парадоксальным результатам.

Поясним их суть на примере.

Оптимизация освоения золоторудного месторождения по современному критерию – чистому дисконтированному доходу – выявила наилучшие параметры, которые достигаются при высокоинтенсивной его отработке. Однако совершенно неожиданно оказалось, что стратегия развития отрасли, построенная на оптимизированной интенсивной отработке группы месторождений, значительно уступает по эффективности экстенсивной стратегии, предусматривающей отработку тех же месторождений, но в неинтенсивном режиме, что противоречит мировым тенденциям. Разрешение данного парадокса привело к необходимости корректировки ряда постулатов, перешедших в рынок из централизованной экономики. В частности, оптимизация в рыночных условиях не должна требовать тождественности альтернатив по годовому и общему объему производства, сроку эксплуатации и др. Значительно важнее, чтобы цена месторождений учитывалась в том же эквиваленте, что и капитал. Введение новых ограничений позволило устранить противоречие в оптимизации отдельного проекта и всей отрасли.

Данный пример демонстрирует исключительную важность глубокого методического обоснования как в рамках отдельных проектов, так и в масштабе отрасли, региона.

Автоматизированная информационная база.

Современные методы оценки месторождений, проектирования и управления проектами немислимы без использования автоматизированных информационных систем. В республике делаются только первые шаги по переводу информации с разнородных бумажных носителей на компьютерную основу.

В Институте физики и механики горных пород и проектно-исследовательском центре «Кен-Тоо» разрабатывается компьютерная база исходных данных по отдельным золоторудным месторождениям. Она ори-

ентирована на использование в таких современных программных системах, как DATAMINE, GEMCOM, MEDSYSTEMS, EARTHWORKS и др.

Аналогичные базы данных необходимы и по другим видам полезных ископаемых. Однако создание даже самых совершенных баз геологических данных не решает в целом проблему перевода оценки месторождений, проектирования и управления на современный уровень. Необходима системная целенаправленная работа по созданию банков и баз данных разной специализации по всем основным блокам: технико-технологическому, экономическому, финансовому, социальному, экологическому, нормативно-методическому, правовому и др. Ни по одному из этих направлений работа не может быть отложена без ущерба для всей проблемы.

Компьютерные технологии и средства. Оценка месторождений и проектные работы в развитых странах основаны на использовании компьютерных средств и информационных технологий.

На хорошем компьютерном обеспечении выполняет ТЭО и проектные работы проектно-исследовательский центр «Кен-Тоо» с участием ИФимПТ, демонстрируя жизнеспособность идеи создания у нас в республике конкурентоспособных компаний. Однако этому центру не доступны наиболее совершенные дорогостоящие программные комплексы, которыми располагают ведущие мировые фирмы. В частности, все современные программы разработки ТЭО и горных проектов в развитых странах базируются на геостатистическом подсчете запасов, хотя и он имеет известные недостатки. Этот блок необходимо развивать особенно форсированно, иначе он станет препятствием для адаптации наших работ к общепринятым компьютерным технологиям, понятным банкам и другим финансовым структурам. Освоение этих методов специалистами Кыргызстана на инициативной основе из-за высокой стоимости (до 100 тыс. долл.) нереально без целевой поддержки государства.

Содействующая институциональная структура. Как отмечалось, Мастер-планом предусматривается создание унифицированного государственного органа управления недропользованием. Эта идея поддерживается и некоторыми специалистами нашей республики. Есть основания усомниться в продуктивности этой идеи на данном этапе, когда горнодобывающая промышленность практически приостановлена. А если говорить о будущем, то не ясно, как можно унифицировать управление разными по структуре использования полезными ископаемыми. Политика и структура управления горных подотраслей, имеющих экспортную ориентацию (золото, сурьма, ртуть, олово, вольфрам), должна отличаться от таковых в подотраслях, обеспечивающих в основном внутренние потребности (уголь, нефть, газ, нерудные материалы).

Главным принципом оптимизации внешней структуры управления должна быть не унификация, а обеспечение условий наибольшего благоприятствования развитию горных предприятий. Институциональная структура, как и политика, должна быть содействующей.

Проектная система управления. Управление проектами в рыночных странах развивается с 50-х годов и ныне стало эффективной областью профессиональной деятельности. Недропользование по своей специфике наиболее предрасположено к данной форме

управления. Однако в отечественной практике освоения месторождений методология управления проектами профессионально не используется. В системе наук даже не выделен такой раздел, как управление горными проектами.

Исследуя эту область, ИФимГП обосновал концепцию проектного оптимизационного управления недропользованием. По сравнению с традиционной рекомендуемая система управления имеет целый ряд преимуществ: ориентация на выявление и полное использование природного потенциала месторождения, достижение безусловной окупаемости проекта, гибкая взаимосвязанная оптимизация базовых параметров, паритетное удовлетворение интересов всех участников проекта, целенаправленная разработка технологических решений. Уровень осуществимости различных параметров проекта возрастает с 0,4–0,8 до 0,8–1,0. Овладение проектной управленческой парадигмой может существенно повысить эффективность освоения месторождений на всех фазах жизненного цикла.

Кадровое и научное обеспечение. Республика располагает высоким интеллектуальным и инженерным потенциалом в сфере недропользования, о чем свидетельствует весомость творческого вклада наших ученых и специалистов в разработку целого ряда горных проектов (Кумтор, Джеруй, Сары-Джаз, Талдыбулак, Куру-Тегерек и др.). Вместе с тем десятилетия невостребованность, особенно специалистов высшей квалификации, ведет к их ассимиляции, перепрофилированию и утрате потенциала. Одной из мер сохранения кадров может быть законодательное закрепление обязательного долевого участия местных ученых и

специалистов в разработке горных проектов на территории Кыргызстана. По этому пути идут Россия и Казахстан.

В свете рыночных требований необходим качественный пересмотр структуры подготовки и научной специализации кадров. С учетом перспективных задач недропользования актуальна специализация кадров для работы в таких областях, как малый горный бизнес, горное предпринимательство, горный менеджмент, компьютеризация горных проектов, управление горными проектами, горное право, оценка инвестиционных горных проектов, инвестиционный горный менеджмент и др. Во всех этих областях значительно возрастает роль геозкономики.

Геозкономика в составе горных наук представляет собой систему знаний о закономерностях и методах выбора наиболее эффективных способов комплексного и экологически безопасного освоения и сохранения недр на основе постоянного технологического воспроизводства их ресурсов для нового функционального назначения. В современном представлении недропользование должно выполнять не только хозяйственную, но и ресурсовоспроизводственную функцию. В этом свете значение геозкономики значительно возрастает, а ее предмет наполняется новым социально-экономическим содержанием.

Таким образом, возрождение и устойчивое развитие приоритетных в Кыргызстане геологоразведки и горнодобывающей промышленности – проблема системная. При ее решении не должно быть упущено ни одно из звеньев, кратко рассмотренных выше. И в каждом из них возрастающее значение приобретает геозкономика.

УДК 55 (575.2) (04)

Развитие метаморфической петрологии в Кыргызстане

А. Б. БАКИРОВ – академик НАН КР, директор Института геологии НАН КР

Тематические исследования метаморфических пород в Кыргызстане начались в конце 60-х годов. До этого времени некоторые выходы их изучались отдельными учеными из центра СССР (В.А. Николаевым, И.Е. Медведевой). В большинстве случаев эти породы описывались попутно при изучении стратиграфии и тектоники региона. Начало тематических работ совпало с бурным развитием в мире учения о метаморфизме пород, с интенсивным проведением теоретических и экспериментальных исследований по выяснению физико-химических условий, определением давлений (Р) и температур (Т) при метаморфизме, с созданием так называемой «петрогенетической решетки» на Р-Т диаграмме.

Совместно с Н.Л. Добрецовым, ныне академиком РАН, мной были исследованы все метаморфические комплексы восточной части Средней Азии, охваты-

вающей весь Тянь-Шань и Памир (с включением прилегающей территории КНР). Многие метаморфические комплексы на территории Кыргызстана непосредственно изучались нами, другие, особенно памирские и на территории КНР, описаны по литературным данным. Были выяснены фации метаморфизма, их Р-Т условия, произведена классификация комплексов по физико-химическим и геологическим условиям метаморфизма.

На территории Средней Азии нами были выделены и охарактеризованы различные метаморфические фации: цеолитовая, пренит-пумпеллитовая, зеленосланцевая, глаукофансланцевая, эпидот-амфиболитовая, дистен-сланцевая, биотит-силлиманитовых гнейсов, дистеновых гнейсов, эклогитовая, амфиболовых гранулитов. По сочетанию фаций выделялись зональные, арельные (незональные) и арельно-

зональные метаморфические комплексы. Все они отражены на P-T диаграмме, что было одним из крупных достижений петрологии Центральной Азии, так как это означало переход от чисто описательной науки к аналитической, к количественной оценке физико-химических условий, параметров давлений и температур, при которых протекал метаморфизм. Последние позволяли определить глубину и интенсивность теплового потока в том месте, где в то время протекал метаморфизм. Совместно с Т.У.Укудеевым был выделен новый тип метаморфизма, названный туркестанским. Он характеризуется очень низкими давлениями (менее 1,5 кбар), но высоким тепловым потоком. По P-T условиям, он очень близок к контактовому метаморфизму, но от него отличается широким проявлением деформации пород, сплошным развитием сланцевости, гнейсовидности, мелких складок. Основные результаты этих исследований опубликованы в обобщающих картах метаморфизма и монографиях [1-5].

В 80-е годы наша лаборатория проводила детальное картирование и петрологическое изучение эклогитоносных комплексов Тянь-Шаня. Выявлены физико-химические, палеогеодинамические условия их образования, характер исходного материала эклогитов и глаукофановых сланцев [6, 7]. Установлен новый тип пород – атбашиты. Позже материал был использован при выполнении геологического, петрологического и минералогического описания всех глаукофансланцевых и эклогитоносных комплексов СССР и мира совместно с академиками Н.Л.Добрецовым, Н.В.Соболевым и профессором В.В.Шацким. Результаты разработок опубликованы в США [8] и Новосибирске [9].

В 90-е годы совместно с профессором М.Тагири (Япония) прослежены пути изменения P-T параметров при метаморфизме эклогитоносных комплексов, определены возрасты метаморфических минералов. В западной части Кыргызского хребта установлены псевдоморфозы кварца по козситу [10] (в 1990 г. это было четвертое место в мире), позже такие же образования были найдены и в Атбашинском хребте [11]. В обоих районах выявлены высокремниевые разности фенгита (с формульной единицей Si до 3,57 [12]). Эти минералы указывают на господство сверхвысоких давлений при метаморфизме. В Атбашинском хребте установлены также лавсонит и два типа ламелл. Первый тип ламелл – сростание двух разновидностей моноклинного пироксена – указывает на то, что он образовался при температуре 725⁰С в результате распада более высокотемпературной разности этого минерала. Второй тип ламелл – сростание полосок талька и альбита – указывает на то, что он образовался при переходе глаукофана в жадеит + тальк в прогрессивной фазе метаморфизма и жадеита – в альбит при регрессивной. Ассоциация жадеит + тальк + козсит (псевдоморфоза кварца по нему присутствует в том же шлифе) указывает на давление более 35 кбар. Наличие приведенных минералов свидетельствует о P-T условиях, при которых могут быть устойчивы алмазы [12].

Важное значение имеет формационный анализ метаморфических комплексов, особенно при выяснении связи оруденения с метаморфизмом. Единого понимания метаморфических формаций нет. Одни ученые отрицают возможность их выделения на том основании, что при метаморфизме не создаются новые геологические тела, а происходит лишь образование

горных пород (Ю.И.Половинкина). Среди сторонников формационного анализа существуют различные подходы. А.В.Сидоренко, О.Н.Лунева рекомендовали «снять» метаморфизм и затем по первичным, дометаморфическим особенностям определить формации. А.А.Маракушев метаморфические формации выделял по преобладающей роли щелочных металлов при метаморфизме (натриевые, калиевые и калинатровые). Н.Л.Добрецов в основу формационного деления положил типы метаморфизма по P-T условиям и состав пород.

Используя системный подход, автор предложил определение [13] геологическим формациям вообще, и метаморфическим формациям в частности. Формация (Ф) определена как геологическое тело, характеризующееся определенным набором горных пород (П) и специфической внутренней структурой (С), т.е. Ф=П-С. Такая формализация понятия «формация» способствует более четкой классификации геологических формаций по структурным и вещественным параметрам. Соответственно метаморфическая формация (Фм) определена как геологическое тело, характеризующееся определенным набором метаморфических горных пород (Пм) и однородным внутренним строением (С), т.е. Фм=Пм-С.

Показаны особенности метаморфических формаций, подтверждающие их самостоятельность и несводимость к первичным, дометаморфическим формациям. В отличие от осадочных и магматических они обладают рядом особенностей:

а) вторичный характер и формирование за счет сильнейшей переработки первично осадочных и магматических формаций, а в случае повторного метаморфизма – за счет более древних метаморфических образований. Происходит сильнейшая структурно-вещественная их перестройка. Образуются новые породы и минералы, совершенно отличные от первых. В процессе интенсивной деформации возникают различные сложные складки, будины, линзы, сланцеватости, гнейсовидности. Распределение P-T условий приводит к появлению метаморфической зональности – специфической структуры геологических тел, свойственных только метаморфическим формациям;

б) для метаморфических формаций характерна пространственная совмещенность продуктов метаморфизма с геологическими телами разных времен и различных геодинамических обстановок. В них образования разных стадий тектонического цикла или даже разных тектонических циклов могут быть совмещены в одном геологическом теле. В актюзской свите установлены этапы метаморфизма двух тектонических циклов, в кеминской свите – следы метаморфизма двух стадий тектонического цикла и т.д. Как известно, осадочные и магматические формации разных времен представлены разными, пространственно разобщенными, геологическими телами;

в) метаморфические формации всегда несут в себе определенные информации об условиях первичных осадочных или магматических пород, в случае повторного метаморфизма – информации о характере предыдущего метаморфизма. Количество информации обратно пропорционально интенсивности последнего метаморфизма;

г) в случае наложения метаморфизма на различные формации одинакового состава, но с различными

структурными особенностями, при интенсивности выше фации зеленых сланцев в результате сильнейшей изоклинальной складчатости и пластического течения масс формируют единую метаморфическую формацию. Так, разновозрастные терригенные отложения: джакболотская и байконурская свиты докембрия, байдамтальская, эчкибагинская и каначуйская свиты нижнего палеозоя, тюлькубашская свита среднего-верхнего девона, каждая из которых в условиях отсутствия метаморфизма образует самостоятельную формацию, в составе Тахтаалынского метаморфического комплекса образуют единую метаморфическую формацию с андалузит-силлиманитовым типом зональности. Наоборот, толщи разного состава, но по структурным особенностям слагающие единую формацию, при метаморфизме могут образовать разные формации. В Таласском хребте флишевая формация нижнего палеозоя, сложенная терригенным и карбонатно-терригенным (обломочный состав представлен карбонатом) отложениями, при метаморфизме вблизи интрузивных тел образует две формации: сланцевую и мраморную.

Проблема соотношения процессов тектоники и метаморфизма в качестве специального исследования поставлена впервые в стенах нашего института в начале 60-х годов. До нас она изучалась попутно либо при исследовании природы метаморфизма, либо — проблем тектоники. Наряду с осадконакоплением, магматизмом и деформацией геологических тел метаморфизм пород относится к одному из основных геологических явлений. Однако все перечисленные явления успешно используются для выяснения древних геодинамических обстановок, метаморфизм же для этой цели почти не используется. Поэтому перед автором была поставлена задача выяснить место метаморфизма в тектоническом цикле и складчатом сооружении, установить эмпирические закономерности связи определенных типов метаморфизма с отдельными стадиями тектонического цикла и приуроченности их к определенным структурам, т.е. определить тектоническую позицию метаморфических комплексов на конкретном геологическом объекте.

Одновременно с изучением петрологических особенностей метаморфических пород с целью выяснения их тектонической позиции проанализирована тектоника региона, обобщен огромный материал по стратиграфии, данные абсолютной геохронологии, рассмотрены особенности осадочных и магматических формаций, выяснен характер деформации пород, выделены этапы и стадии тектонических циклов. По связи с основными, реперными, геологическими событиями — деформациями пород и проявлениями гранитного магматизма — были выделены четыре класса метаморфических комплексов, три из которых по условиям давления были подразделены на комплексы низких и высоких давлений. Они позволили использовать метаморфизм для определения стадии тектонического цикла и в метаморфических комплексах Тянь-Шаня, где сильно проявлены процессы метаморфизма и первичная природа горных пород в значительной степени затухана, выделить шесть новых тектонических циклов: актюзский, киргизский, иссыккульский, караджильгинский, кенкольский и тяньшанский (байкальский) [3].

Позже, в связи с пересмотром геодинамики региона в согласии с теорией тектоники литосферных

плит, тектоническая позиция метаморфических комплексов в складчатом сооружении была видоизменена и уточнена. По геодинамическим условиям проявления метаморфизма в пределах Тянь-Шаня и Северного Памира нами с К.С. Сакиевым выделяются следующие типы метаморфизма: 1) срединноокеанических хребтов и зон спрединга задуговых бассейнов, 2) океанического ложа, 3) аккреционных призм, 4) зон субдукции, 5) островных дуг и активных окраин континентов и 6) зон коллизии континентов. Каждый из типов метаморфизма обладает своими специфическими особенностями и наряду с осадочными и магматическими комплексами может быть показателем определенной геодинамической обстановки [14].

В настоящее время для экзогенных процессов хорошо используется метод актуализма. Однако, чтобы выяснить природу современных глубинных процессов, скрытых от непосредственных наблюдений и выраженных в характере деформации и минеральных преобразований пород, в процессах метаморфизма, можно использовать закономерности, установленные в древних геологических образованиях, где глубинные геологические тела были вытеснены на земную поверхность. Этот подход, противоположный актуализму, назван мною антиквализмом [15]. Определив современные геотермические градиенты и сравнив их с петрогенетической решеткой, можно выяснить Р-Т условия в глубине земной коры. Такой подход позволяет интерпретировать геофизические неоднородности глубинных частей земной коры, установленных сейсмическими, магнитотеллурическими, гравитационными и другими методами. В частности, слои пониженной скорости прохождения сейсмических волн (V_p и V_s), установленные в корневых частях горных сооружений Тянь-Шаня и Северного Памира, пространственно совпадают с глубиной частичного плавления пород гранитного (в верхней части коры) и габбро-диоритового (в нижней части коры) составов. Эти данные позволили нам высказать идею о том, что в корневых частях названных горных сооружений существует частично или полностью расплавленная магматическая масса [16]. Она хорошо согласуется с общими выводами исторической геологии о том, что горные сооружения всегда сопровождаются высокотемпературным метаморфизмом, частичным или полным плавлением пород и формированием батолитов. В связи с усилением антропогенного воздействия на геологическую среду и необходимостью прогнозов природных явлений в дальнейшем будет возрастать потребность в познании природы современных глубинных процессов, следовательно, будет возрастать и значение метода антиквализма.

С метаморфическими комплексами Кыргызстана генетически связан большой ряд полезных ископаемых: железные руды, серный колчедан, кварциты, мраморы, мусковит (чешуйчатый и листовый), гранаты, графит, андалузит, силлиманит, дистен, рутил, глаукофан, тальк, хризотил-асбест, серпентин, корунд, наждак, редкометалльные и керамические пегматиты, золото, уран, молибден, ванадий, вольфрам, полиметаллы [13]. Предполагается, что могут быть обнаружены метаморфогенные месторождения никеля, кобальта, хрома, меди, платиноидов, бора, редкоземельных элементов, гранулированного кварца, горного хрусталя, алмазов и др. [13].

Прогресс геологии обычно связывают с изучением все более древних значительно измененных образований, познанием наиболее ранней истории развития Земли. С другой стороны, намечается стремление выяснить природу процессов, протекающих на больших глубинах, в нижней части коры и в верхней мантии, исследовать породы и минералы высоких и сверхвысоких давлений. В обоих случаях возрастает значение метаморфической петрологии, знания соотношения процессов тектоники и метаморфизма. В XXI веке такая тенденция развития науки, естественно, будет усиливаться. В результате интеграции геологии и геохимии будут осуществлены поиски месторождений полезных ископаемых на глубине, и в этих условиях познание характера метаморфизма пород будет играть ведущую роль.

Литература

1. Бакиров А., Добрецов Н.Л. Карта метаморфических фаций восточной части Средней Азии. Масштаб: 1:1500000. ГУГК при Сов.Минне. СССР. – М., 1971.
2. Бакиров А., Добрецов Н.Л. Метаморфические комплексы восточной части Средней Азии. – Фрунзе: Илим, 1972.
3. Бакиров А. Тектоническая позиция метаморфических комплексов Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1978. – 262 с.
4. Карта метаморфизма Азии. Масштаб 1:5000000 / Гл. ред. В.С.Соболев. ГУГК при Сов.Минне СССР. – М., 1978.
5. Карта метаморфических поясов СССР. Масштаб 1:5000000 / Гл. ред. К.О.Кратц. Аэрогеология Мингео СССР. – М., 1974.
6. Бакиров А.Б., Балбачан А.Р., Котова Л.С. и др. Условия формирования эклогитовых комплексов Тянь-Шаня // Сов. геология. – 1985. – №2. – С. 105–115.
7. Бакиров А.Б. Особенности строения и условия формирования эклогитовых метаморфических формаций Тянь-Шаня // Кристаллическая кора в пространстве и времени. Метаморфические и гидротермальные процессы. – М.: Наука, 1989. – С. 193–203.
8. Sobolev N.V., Dobretsov N.L., Bakirov A.B., Shatsky V.S. // Eclogites from various types of metamorphic complexes in the USSR and the problems of their origin // Blueschists and Eclogites. GSA, Memour., 164, 1986. – P. 349–363.
9. Эклогиты и глаукофановые сланцы в складчатых областях // Добрецов Н.Л., Соболев Н.В., Шацкий В.С., Бакиров А.Б. и др. – Новосибирск: Наука, 1989. – 236 с.
10. Tagiri M., Bakirov A.B. Quartz pseudomorph after cjesite in garnet-chloritoid-talc schists, Northern Tien-Shan, Kirghiz SSR // Proc. Japan Acad. – 1990. – V.66. – P. 135–139.
11. Tagiri M., Yano T., Bakirov A.B. et al. Mineral parageneses and metamorphic P-T paths of ultrahigh-pressure eclogites from Kyrgyzstan Tien-Shan // The Island Arc. – 1995. – V.4. – P. 290–292.
12. Бакиров А.Б. Эндогенные геологические формации Киргизии. – Ч. II. Метаморфические формации. – Фрунзе: Илим, 1984. – 215 с.
13. Bakirov A.B., Sakiev K.S. Classification of metamorphic complexes according to geodynamic conditions of their formations (Tien-Shan) // Forth International Symposium of Geodynamic Evolution of Paleoasian Ocean. – Novosibirsk, 1998.
14. Бакиров А.Б. Антиклизмы – метод, противоположный актуализму // Изв. АН Кирг. ССР. – 1982. – №3. – С. 12–16.
15. Бакиров А.Б., Лесик О.М., Лобанченко А.П., Сабитова Т.М. Признаки современного глубинного магматизма в Тянь-Шане // Геология и геофизика. – 1996. – Т. 37. – № 12. – С. 42–53.

УДК 541.49.546.92 (575.2) (04)

Электронные спектры поглощения гексаметилентетраминовых комплексов

Д.Т.АЛТЫБАЕВА – канд. хим. наук,
Б.И.ИМАНАКУНОВ – академик НАН КР,
Т.А.ТОКТОМАТОВ – докт. хим. наук,
З.К.ГУБАЙДУЛИН – канд. физ.-мат. наук

Известно, что строительными элементами хлорида, диородано- и динитросоединений являются молекулярные транс-октаэдрические комплексы $[\text{Ni}(\text{en})_2(\text{NCS})_2]$ [1] и $[\text{Ni}(\text{en})_2(\text{NO}_2)_2]$ [2]; изоструктурные кристаллы галогенидных соединений $\text{Ni}(\text{en})_2\text{Cl}_3$ и $\text{Ni}(\text{en})_2\text{Br}_2$ построены из димерных катионов $[(\text{en})_2\text{NiX}_2\text{Ni}(\text{en})_2]^{2+}$ и атомарных анионов 2X^- [3]; в кристаллах $\text{Ni}(\text{en})_2\text{NO}_2\text{X}$ с $\text{X}=\text{ClO}_4$ и BF_4 найдены

бесконечные катионные цепочки – $\text{NO}_2\text{-Ni}(\text{en})_2\text{-NO}_2\text{-Ni}(\text{en})_2$ и анионы $\text{X}=\text{ClO}_4^-$, BF_4^- [4], причем мостиковые нитрогруппы связаны с Ni атомами N и O.

В связи с этим интересно было выяснить ближайшее окружение катиона в соединениях:

$\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ (I) $2\text{-NiCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 6 \text{DMCO}$ (II) и $\text{MnCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (III).

Для изучения электронных спектров поглощения были выращены монокристаллы соединений I, II, III методом изотермического испарения из водных растворов компонентов, взятых в стехиометрическом соотношении 1:2, 2:1:6, 1:2:5. Кристаллы соединений I и II были получены в виде тонких шестиугольных пластинок синего цвета, окраска пластинки монокристалла соединения III была слабо-желтой.

Съемку спектров поглощения проводили на приборе «Specord UV VIS» в области 30000–12000 см^{-1} (рис. 1). Двухвалентный ион никеля имеет электронную конфигурацию $3d^8$. Основным термом свободного иона является 3F , а возбужденные термы — 3P , 1D , 1G , 1S . В октаэдрическом кристаллическом поле терм 3F расщепляется на $^3A_{2g}$, являющийся основным состоянием с электронной конфигурацией $t_{2g}^6 e_g^2$, $^3T_{2g}$ и $^3T_{1g}$ — с конфигурацией $t_{2g}^5 e_g^3$, а второй триплетный терм 3P преобразуется в $^3T_{1g}$ с распределением электронов $t_{2g}^4 e_g^4$. Поведение этих уровней, а также уровней, возникающих из синглетных термов, приведены на диаграммах Танабо-Сугано [5].

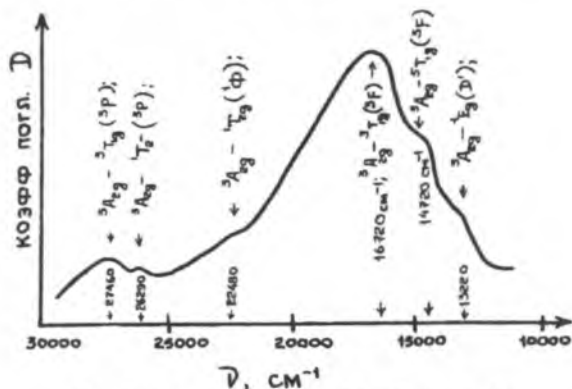


Рис. 1. Спектр поглощения $\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6 \cdot \text{N}_4$

Для иона Ni^{2+} имеется один терм 3P той же мультиплетности, что и основное состояние 3F , поэтому в кристаллическом поле имеется три разрешенных по спину перехода: два между уровнями расщепленного 3F терма $^3A_{2g}$ $^3T_{2g}(^3F)$ и $^3A_{2g}$ $^3T_{1g}(^3F)$ и еще один переход на уровень, образующийся из 3P терма — $^3A_{2g}$ $^3T_{1g}$. Запрещенные по спину переходы с $^3A_{2g}$ на 1E_g и $^1A_{1g}$ из терма 1D образуют слабые узкие линии. Они на рис. 1 представлены в виде перегибов на крыльях разрешенных переходов.

Разности энергий разрешенных по спину переходов могут быть определены из соотношений

$$t_{2g}^6 e_g^2 \cdot {}^3A_{2g} = 0; {}^3A_{2g} \quad {}^3T_{2g}(F) = \Delta$$

$${}^3A_{2g} \text{ — } {}^3T_{1g}(F) \approx 7,5B + 1,5\Delta - (b')$$

$${}^3A_{2g} \text{ — } {}^3T_{1g}(P) \approx 7,5B + 1,5\Delta + (b')$$

$${}^3T_{1g}(F) \text{ — } {}^3T_{1g}(P) \approx 2(b'), \text{ где}$$

$$(b') = 1/2[(9B - \Delta)^2 + 144 B^2]^{1/2} [5].$$

Расчеты, проведенные по этим соотношениям, дали следующие значения: $\Delta = 10380 \text{ см}^{-1}$ и $B = 869$

см^{-1} . Как значения параметров кристаллического поля Δ и межэлектронного взаимодействия B , так и положения полос электронного поглощения D свидетельствуют о том, что Ni^{2+} имеет октаэдрическое окружение и координирован атомами азота. Параметр кристаллического поля Δ комплексного соединения бромид никеля с гексаметилентетраминном ($\Delta = 10380 \text{ см}^{-1}$) имеет промежуточное значение между параметрами для комплексов никеля с этилентетраминном ($\Delta = 10100 \text{ см}^{-1}$) и с этилендиамином ($\Delta = 11600 \text{ см}^{-1}$). Кроме того, вычисленное значение параметра межэлектронного взаимодействия B для исследуемого комплекса ($B = 869 \text{ см}^{-1}$) находится также между значениями, найденными для соединений Ni^{2+} с enta ($B = 870 \text{ см}^{-1}$) и $\text{Ni}^{2+} \cdot 3\text{En}$ ($B = 840 \text{ см}^{-1}$) [5]. Таким образом, можно предположить некоторую кристаллическую структуру, в которой внутрисферные и внешнесферные молекулы гексаметилентетрамина образуют друг с другом разветвленную сеть ван-дер-ваальсовых связей. Специфика этой структуры свидетельствует о том, что ее стабильность определяется в первую очередь системой электростатических связей между молекулами гексаметилентетрамина. Поэтому точка разложения этого соединения (248°C) несколько значительно ниже, не совпадает с точкой разложения молекулы $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ (263°C). Это делает понятным выгодность кристаллизации из водного раствора вещества, в основе которого лежат комплексы $[\text{Ni}(\text{ГМТА})_6]^{2+}$, а не $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ или другие существующие в растворе комплексы смешанного состава. Однако при образовании комплексных соединений NiBr_2 с этилендиамином [1, 6] имеет место, хотя и явно ослабленная связь $\text{Ni} - \text{Br}$. Известно, что молекула гексаметилентетрамина представляет собой несколько «замкнутую систему» без свободных водородных связей, поэтому естественно предположить, что в комплексном соединении $\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ ионы Br^- также участвуют в координации Ni^{2+} . Влиянием ионов Br^- , по-видимому, можно объяснить и некоторое уменьшение параметров Δ и B по сравнению с этими величинами в соединениях, где Ni^{2+} координирован шестью молекулами NH_3 ($\Delta = 10800 \text{ см}^{-1}$, $B = 890 \text{ см}^{-1}$) [5]. Таким образом, роль главных строительных компонентов в организации кристаллической структуры $\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ выполняют октаэдрические комплексы $\{\text{Ni}[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4]_4\text{Br}_2\}$. Все четыре внутрисферные молекулы гексаметилентетрамина координированы атомами азота. Предполагаемые модели структуры могут не соответствовать действительности, ибо только рентгеноструктурный анализ может дать правильную картину расположения атомов в кристалле.

Исследования спектров поглощения позволяют определить параметр, характеризующий электронную структуру комплекса, — константу спин-орбитального взаимодействия λ . По Ридиджк [7], $-\lambda = 0,27 \cdot V^2 / \frac{\Delta}{10}$.

Определение λ позволяет рассчитать и эффективный магнитный момент соединения, поскольку $\mu_{\text{эфф}} =$

$$2,83 (1 - 0,4 \frac{\lambda}{\Delta/10}).$$

Вычисленные по этим формулам значения λ и $\mu_{\text{эфф}}$ для комплексного соединения $\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$

равны $\lambda = -196$ и $\mu_{\text{эфф}} = 3,04$ м.б. соответственно. К сожалению, провести непосредственные измерения $\mu_{\text{эфф}}$ для этого комплекса не удалось. Но если значенные константы спин-орбитальной связи для Ni^{2+} в основном состоянии составляет -335 см^{-1} , а значения λ для исследуемого комплекса $\lambda = -196 \text{ см}^{-1}$, то можно предположить, что в комплексных соединениях $\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ электронная плотность распределена по всему молекулярному объекту.

Ион Mn^{2+} , имеющий электронную конфигурацию $3d^5$, наиболее устойчив в комплексах в высокоспиновом состоянии $t_{2g}^3 e_g^2$, когда на каждой орбитали находится по одному неспаренному электрону и спин равен $5/2$.

Основным состоянием d^5 -ионов является 6S . Этот терм в полях любой симметрии преобразуется в орбитально синглетное состояние ${}^6A_{1g}$ и является единственным секстетным термом. Это приводит к тому, что все переходы в таких ионах запрещены по спину, а интенсивность их очень мала. Возбужденными состояниями d^5 -ионов являются квартетные термы 4G , 4F , 4D , 4P и дуплетные 2I , 2H , 2G , 2F , 2D , 2P и 2S . Наблюдаемые в спектрах поглощения Mn^{2+} полосы обусловлены переходами с основного уровня ${}^6A_{1g}$ на квартетные возбужденные уровни [8].

Полосы поглощения кристаллов комплексных соединений I, II и III (рис. 2) проявляются на спектрах в виде пиков с четко выраженными максимумами или в виде перегибов на спектральных кривых.

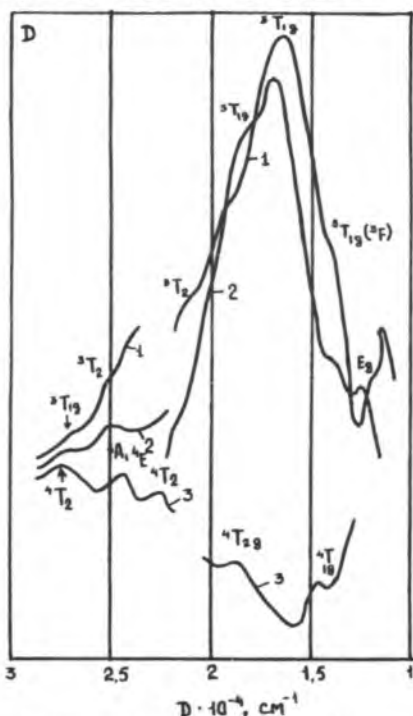


Рис. 2. Спектры поглощения комплексных соединений.
1 — $\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$, 2 — $2\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{DMCO}$;
3 — $\text{MhCl}_2 \cdot 2\text{ГМТА} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Для расчетов параметров химической связи B и параметра силы кристаллического поля Δ были использованы соотношения [9]: для Ni^{2+}

$$\begin{aligned} {}^3A_{2g} - {}^3T_{2g} &= \Delta, \\ {}^3T_{1g}(F) &= 7,5B + 1,5\Delta - (b^-), \\ {}^3T_{1g}(P) &= 7,5B + 1,5\Delta - (b^-), \\ {}^3T_{1g}(F) - {}^3T_{1g}(P) &= 2(b^-), \end{aligned}$$

где $(b^-) = 1/2[(9B - \Delta)^2 + 144B^2]^{1/2}$, и для Mn^{2+}

$$\begin{aligned} {}^6A_{1g} - {}^4T_{1g}({}^4G) &= 10B + 5C, \\ {}^6A_{1g} - {}^4T_{2g}({}^4D) &= 17B + 5C. \end{aligned}$$

Для определения оценочного значения силы кристаллического поля Δ для марганцового комплекса по значениям энергетических уровней была использована диаграмма Танабе - Сугано (рис. 3).

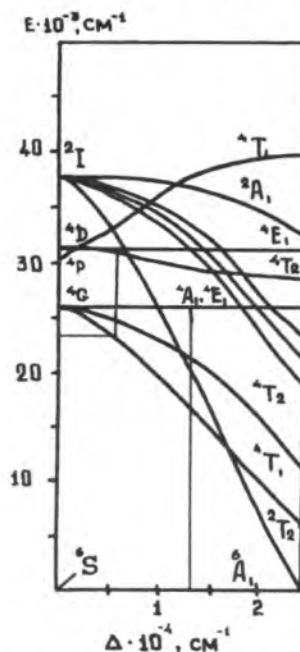


Рис. 3. Диаграмма энергетических уровней для ионов Mn^{2+} ($B = 1000 \text{ см}^{-1}$).

При анализе таблицы следует обратить внимание на то, что значения волновых чисел и значения Δ и B для соединений I и II в пределах экспериментальной ошибки определения максимумов поглощения ($\pm 200 \text{ см}^{-1}$) примерно совпадают между собой. Это означает, что в комплексах I и II связи имеют одинаковый характер. Основной параметр расщепления d -термов всех электронных конфигураций в полях кубической симметрии характеризуется энергетическим расстоянием Δ между одноэлектронными e_g и t_{2g} -состояниями. Незначительное увеличение Δ при переходе от комплекса бромида Ni с гексаметилентетраминном к соединению хлорида никеля с ГМТА и диметилсульфоксидом, по-видимому, может свидетельствовать о том, что молекула ДМСО принимает участие в координации никеля атомом кислорода, который вытесняет атом хлора из первой координационной сферы. Эти результаты согласуются с положением С1 и ДМСО в нефелокстетическом ряду

Максимумы полос поглощения в оптических спектрах соединений I–III и значения параметров Δ и B

Волновые числа, см^{-1}	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	Δ , см^{-1}	B , см^{-1}
$\text{NiBr}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$	27460	26290	22480	16720	14720	13220	10380	870
$2 \cdot \text{NiCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 6\text{ДМО}$	27250	2500	21670	16750	14500	12830	10540	838
$\text{MnCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	28680	24830	22700	18970	14830		10000	854

[10]. Вместе с увеличением Δ уменьшается величина B , характеризующая степень ковалентности связи лигандов с металлом, т.е. степень ковалентности связи возрастает при координировании никеля молекулой ДМСО. Таким образом, можно предположить, что в кристаллах присутствуют октаэдрические комплексы $\text{Ni}[(\text{CH}_2)_6\text{N}_4]_4 \cdot \text{Cl} \cdot (\text{CH}_3\text{SOCH}_3)$. В этой структуре группы гексаметилентетрамина координированы атомами азота, диметилсульфоксид – атомом кислорода и атомом хлора.

Для комплексного соединения хлорида марганца с гексаметилентетрамином при $\Delta \approx 12000 \text{ см}^{-1}$ (рис. 3) все наблюдаемые полосы поглощения могут быть интерпретированы как отвечающие электронным переходам из основного состояния ${}^6\text{A}_{1g}$ в соответствующие возбужденные. При этом наблюдается относительное согласие расчетов с экспериментальным спектром. Однако величина $\Delta \approx 12000 \text{ см}^{-1}$ значительно превышает значения Δ , даваемые Йоргенсеном [2] для различных лигандов, расположенных в спектроскопическом ряду. То же относится к оценке значения B в кристаллах. Дело в том, что определение B по уровням ${}^4\text{A}_{1g}$, ${}^4\text{E}_g$ (${}^4\text{G}$) и ${}^4\text{E}_g$ (${}^4\text{D}$) дает результаты, существенно отличающиеся от определения B из разности уровней ${}^4\text{T}_{1g}$ и ${}^4\text{T}_{2g}$ (${}^4\text{G}$). Величина же Δ сильно зависит от значений параметров R и k в B и C .

Эти рассуждения и анализ спектров поглощения марганца в комплексе хлорида марганца с гексаметилентетрамином дают основания предположить, что, как и в случае с комплексом Ni^{2+} , здесь молекулы ГМТА координируются атомами азота, а H_2O – ато-

мами кислорода. Ионы Mn^{2+} имеют шестерную координацию.

Литература

1. Швелашвили А.Е., Порай-Кошиц М.А., Анцыпкина А.С. Рентгеноструктурные исследования изороданохлордизтилендиамин – никеля // Журнал структурной химии. – 1968. – Т.9. – № 4. – С. 646–654.
2. Brown B.W., Lingafelter E.C. Acta crystallogr. – 1963. – V. 16. – S.753.
3. Порай-Кошиц М.А., Миначева Л.М. // Журнал структурной химии. – 1964. – В.5. – №4. – С. 642.
4. Lewellin F.J., Waters F.M. // J. Chem. Soc. – 1962. – S.3845.
5. И.Б.Берсукер. Электронное строение и свойства координационных соединений – Л.:Химия, 1976. – С.93–99.
6. Швелашвили А.Е., Порай-Кошиц М.А., Анцыпкина А.С. // Журнал структурной химии. – 1965. – Вып. 6. – №1. – С.170.
7. Reedijk J., Van Leeuwen D.M.N.M., Groeneveld W.L. // Rec. Trav. Chim. – 1968. – V. 87. – S. 129.
8. И.Б.Берсукер. Электронное строение и свойства координационных соединений. – Л.:Химия, 1976. – С.67–108.
9. Волков С.В., Яцимирский К.Б. Спектроскопия расплавленных солей. – Киев:Наукова думка, 1977. – С. 21–133.
10. Basolo F., Pearson R. Mechanisms of Inorganic reactions, A. Studi of Metal Complexes in Solutions. – New York, 1967.

УДК 54.577.4(575.2)(04)

Химия и проблемы экологии

Ш.ЖОРОБЕКОВА – докт. хим. наук, профессор, член-корр. НАН КР, директор ИХиХТ НАН КР.

Б.М.ХУДАЙБЕРГЕНОВА – канд. биол. наук, старший преподаватель, Международный университет Кыргызстана

Развитие цивилизации в XX веке обусловило возникновение целого ряда глобальных проблем, решение которых требует глубокого осмысления процессов, лежащих в их основе, и приложения соответствующих усилий. Одной из них является экологическая проблема.

В загрязнении окружающей среды химическая промышленность занимает далеко не последнее место,

уступая лишь металлургии и теплоэнергетике. Однако бесспорно и то, что химические знания и химическая технология играют важную, можно сказать даже основную, роль в решении современных и будущих проблем окружающей среды, чем бы они не порождались. Обратимся к некоторым из конкретных главных направлений изучения и решения современных проблем экологии.

Мониторинг (аналитический контроль) предусматривает определение содержания, путей и механизмов трансформации загрязняющих веществ в различных объектах окружающей среды, которое во многих случаях невозможно выполнить без использования специфических методов химического анализа. Среди последних следует выделить кинетические методы определения следовых количеств тяжелых металлов, методы прикладной радиохимии, а также иммунохимический анализ. Овладение новейшими методами анализа даст химикам возможность диагностировать состояние окружающей среды, определять природу загрязняющего вещества, масштабы выброса и влияние его на живые организмы. В реализации системы мониторинга немаловажное значение имеют также методы математического моделирования химических процессов в окружающей среде. С их использованием разрабатываются рекомендации по устранению источников экологической безопасности. Наглядным примером использования математического моделирования химических процессов для разъяснения экологической проблемы является «Карбонатная система Мирового океана», служащая примером саморегулирования открытых динамических систем [1].

Токсикология, оценка канцерогенной и мутагенной опасности химических веществ. XX век характеризуется интенсивным развитием ядерных технологий. Выбросы радиоактивных отходов на атомных электростанциях, последствия ядерных испытаний в атмосфере и под землей, разработка минеральных руд, содержащих радиоактивные элементы, вызвали повышение уровня радиации в биосфере. Следствием этого явился высокий уровень спонтанного мутирования в живых организмах. Исследованиями индуцированных мутаций установлено, что вероятность генных повреждений и возникновения злокачественных новообразований значительно возрастает в результате хронического и длительного облучения даже малыми дозами. Среди радионуклидов наибольшую опасность представляют тритий и стронций, длительный период распада которых провоцирует накопление их в организме. Эти элементы вызывают разрыв нитей дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК) [2, 3].

Значительную роль в развитии естественного мутационного процесса играют и другие химические антропогенные загрязнители, которые условно подразделяются на следующие три группы: органические и неорганические соединения естественного происхождения (алкалоиды, оксиды азота, нитраты, нитриты и др.); продукты переработки природных соединений (соли тяжелых металлов, хлорпрен, четыреххлористый углерод и др.); химические соединения, не встречающиеся в природе (пестициды, гербициды, синтетические лекарственные препараты и др.). По мутагенной активности некоторые из перечисленных веществ на один, а иногда и на два порядка превосходят ионизирующее излучение. К сильным мутагенам биосферы относятся оксиды азота, нитраты и нитриты. Они не только вызывают мутации, но и способствуют образованию злокачественных опухолей. Сильными канцерогенами являются такие углеводороды, как 3, 4-бензопирен или 7, 12-диметилбензоантрацен. Канцерогенные препараты – это и алкалоиды высших растений. Особую опасность представляют химические

средства защиты растений. Из тяжелых металлов высокую токсичность проявляет свинец, который, включаясь в различные ферменты клетки, приводит к инактивации этих биокатализаторов и, как следствие, к нарушению нормального функционирования всего организма. Различные хромосомные перестройки вызывает кадмий [4–6]. Мутагенное воздействие на организм могут оказывать и некоторые лекарственные препараты. Например, сильными мутагенными свойствами обладают биомитин и стрептомицин [7]. Высотоксичными являются хлорпроизводные органических соединений, в том числе и природных. Известно, что при хлорировании воды с целью дезинфекции, а также в процессе отбеливания бумажной массы содержащиеся в них лигнинно-гумусовые соединения трансформируются с образованием 2(5Н)-фуранонов. Установлено индуцирование отрыва нити ДНК 3-хлор-4 (дихлорметил)-5-гидрокси-2(5Н)-фураноном [8]. В продуктах хлорирования органических веществ гумусовой природы наряду с фуранонами образуются хлорированные формы гидрофильных макромолекулярных гуминовых кислот, которые также проявляют мутагенную активность [9].

Спонтанная и индуцированная мутабельность снижается под воздействием других химических веществ, выполняющих роль антимутагенов, дисмутагенов, ингибиторов метаболической активации косвенных мутагенов, а также агентов, функционирующих по неизвестному механизму [10]. Антимутагенными свойствами обладает широкий ряд веществ различного происхождения. Антимутагены характеризуются специфичностью действия. Одни из них могут понижать чувствительность генетического аппарата к мутагенам или усиливать активность синтеза защитных ферментов, другие способны устранить нарушения в ДНК при воздействии мутагенами, а некоторые влияют на восстановительные процессы в клетке, тем самым вызывая защитный механизм. К этому ряду относятся вещества, являющиеся ингибиторами свободнорадикальных реакций и вследствие этого выполняющие роль сильных антиоксидантов. Защитными свойствами обладают также аминокислоты, аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и ее производные, витамины, ферменты, некоторые природные комплексные соединения [11, 12]. В число дисмутагенов наряду с другими следует отнести и гумусовые вещества, находящиеся в нативной форме. Гумусовые кислоты способны ингибировать активность различных мутагенов и оказывать влияние на спонтанную мутацию [13]. В частности, под воздействием гуминовых кислот понижается мутагенность бензопирена и 2-аминоантрацена. В некоторых случаях ингибирующий эффект гуминовых кислот объясняется адсорбцией их на поверхности клеток и воздействием на мутагены до начала мутационных процессов в клетке. Наряду с этим имеются сведения и о том, что гумусовые вещества путем адсорбирования мутагенов на своей поверхности играют важную роль в процессе естественного очищения окружающей среды [14, 15]. Дезактивация мутагенов гуминовыми веществами может происходить не только вследствие физической адсорбции. В частности, установлено, что гумусовые вещества способны связывать пестициды путем химического взаимодействия и таким образом затруднять

включение этих интоксикантов в биоциклы [16]. Гумусовые вещества оказывают влияние и на процессы биотического разложения пестицидов, например, на их фотодеградацию. В частности, они действуют как сенсбилизаторы и инициаторы процессов фотодеградации карбаматов, антракола и других соединений, непоглощающих и слабопоглощающих световое излучение в видимой области [17, 18]. Известны случаи каталитического воздействия гумусовых веществ на процессы гидролиза присутствующих в воде химических загрязнителей: хлор-S-триазинов, атризинов, пропазина [19, 20].

Возрастание форм и частоты антигенного воздействия на живые организмы вызывает необходимость развития методов практической иммунологии. В частности, интенсивно развиваются исследования в области создания искусственных вакцин нового поколения. Идея создания синтетических вакцинирующих соединений включает, как известно, синтез набора уникальных специфических антигенных детерминант, идентичным природным, и последующее конструирование из них макромолекул, одновременно несущих несколько таких фрагментов. Предполагают, что подобные макромолекулы будут представлять собой синтетические аналоги поливалентной вакцины. Отсюда следует, что создание искусственных вакцин тесно связано с достижениями в области препаративной биохимии, химического синтеза полимерных детерминант, химии физиологически активных высокомолекулярных соединений [21].

Создание мало- и безотходных производств, энерго- и ресурсосберегающих технологий, сдерживающих загрязнение окружающей среды. Одним из основных принципов их разработки является биогенизация процессов – моделирование каталитических реакций живой природы. Как известно, такие процессы называются биотехнологическими. Интенсивное развитие биотехнологии невозможно без использования достижений в области химических дисциплин, прежде всего, органической, физической и коллоидной химии, биохимии, а также процессов и аппаратов химической технологии. В качестве примера безотходных технологий можно привести биоконверсию органического сырья, представляющего собой непрерывно возобновляемую и загрязняющую окружающую среду биомассу. Последняя состоит из продуктов разложения и вторичного синтеза растительных и животных остатков, отходов сельскохозяйственного производства и предприятий пищевой промышленности, бытовых сбросов и отходов с очистных сооружений. Переработка такого сырья биотехнологическими методами позволяет решить одновременно две задачи: предотвратить загрязнение окружающей среды биомассой; получить ряд ценных продуктов целевого назначения – удобрения, стимуляторы роста растений, субстраты для микроорганизмов, кормовые добавки, ингибиторы активности энзимов [22].

Поведение и распределение природных и антропогенных химических веществ в экологических системах. Загрязнители, поступившие в природные среды, подвергаются трансформации. Характер и направленность трансформационных процессов определяются в основном физическими, химическими и биологическими процессами, протекающими в этих средах. В

частности, на состояние тяжелых металлов и радионуклидов, их биологическую активность и степень токсичности оказывают влияние такие факторы, как сорбция, окислительно-восстановительные процессы, гидролиз и комплексообразование [23]. Отмечено, например, что комплексные соединения тяжелых металлов являются более токсичными, чем незакомплексованные ионы. Это проявляется в присутствии и природных, и синтетических комплексообразующих агентов [24, 25]. Проблема выяснения форм и распределения природных и антропогенных загрязнителей в экологических системах также обусловлена решением ряда связанных с химией вопросов. В частности, необходима более глубокая разработка теоретических подходов к изучению подвижности химических элементов в окружающей среде. Важное значение имеют исследования реакционной способности природных лигандов, характеристика комплексообразования радионуклидов и тяжелых металлов с этими веществами, определение устойчивости образовавшихся продуктов. Особый интерес представляют данные о влиянии природного органического вещества на подвижность минеральных элементов, построение диаграмм растворимости, определение конкурирующего влияния различных лигандов на состояние металлов в этих системах; разработка способов описания равновесий комплексообразования при участии конкурирующих лигандов [26].

Химическое образование и экологические проблемы. В формировании экологических знаний важнейшую роль сыграли химическая кинетика и термодинамика. Так, например, модель автокаталитической реакции легла в основу модели трофодинамических отношений «хищник – жертва». Принцип Ле-Шателье позволил обосновать понятие экологического равновесия. Термодинамическое и макрокинетическое описание поведения и эволюции живых систем положено в основу экологической биофизической химии [27].

Можно бесконечно долго продолжать подобную аргументацию. Но даже из того, что сказано, следует: химия и экологические проблемы не просто стоят рядом, они глубоко взаимосвязаны.

Литература

1. Хорн Р. Морская химия. – М.: Мир. – 1972.
2. Hertz Y. Die Getahrdung des Menschen durch Rontgenstrahlen // Urologe B. – 1979. – V. 19. – N3. – S. 103–107.
3. Потасевич Р.Т., Памфилова А.Н. Генетика и окружающая среда. – Минск, 1989. – С. 34–35.
4. Лежачиус Р.К. Химический мутагенез и загрязнение окружающей среды. – Вильнюс, 1983. – 160 с.
5. Дубинин Н.П., Панин Ю.В. Мутагенез и окружающая среда. – М., 1978. – 216 с.
6. Bronk N.G. The mutagenic activity of the pyrrolizidine alkaloids in *Drosophila melanogaster* // Mutation. Res. – 1969. – 8. – P. 139–146.
7. Гончарова Р.И. Изучение генетического эффекта некоторых сульфаниламидных соединений: Автореф. дисс. канд. хим наук. – Минск, 1965.
8. Nunn J.W., Chipman J.K. Induction of DNA – strat breaks by 3 Chloro-4 (dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5)-furanone and humic acids in relation to glutathione and calcium status in human white blood cells // Mutal. Res. – 1994. – 341(2). – P. 133–140.

9. *Ubom G., Chipman J.R.* Absence of unscheduled NDA synthesis in rat hepatocytes treated with mutagenic and cytotoxic chlorinated humic substances // *Mutat. Res.* – 1994. – 321(1–2). – P. 57–63.
10. *Koda T.* Mechanisms and Genetic Implications of Environmental Antimutagens / In: *Environmental Mutagens and Carcinogens* / Ed. Sugimura T., Kondo S., Takebe H. Tokyo; N.Y. – 1982. – P. 355–359.
11. *Эргашев А.К., Садыков С.С.* Защитные эффекты предшественников ДНК и РНК при индуцированном мутагенезе в клетках креписа // *Теоретические и практические подходы к проблеме мутагенеза и канцерогенеза окружающей среды.* – М.: Гидрометеиздат, 1976. – С. 31–32.
12. *Жоробекова Ш., Худайбергенова Б.М.* Влияние природных и антропогенных химических веществ на мутационный процесс // *Экология Кыргызстана.* – Бишкек: Илим, 2000. – С. 124–128.
13. *Hanase K. and Trubota H.* Sedimentary humic acid and fulvic acid as surface active substances // *Geochim. Cosmochim. Acta.* – 1983. – V.47. – P. 947–952.
14. *Sato T., Ose Y., Nagase H. and Hayase K.* Adsorption of mutagens by humic acid // *The Science of the total Environmental.* – 1987. V.62. – P. 305–310.
15. *Cozzi R., Nicolai M., Perticone P., De Salvia R.* Desmutagenic activity of natural humic acids; inhibition of mitomycin C and maleic hydrazide mutagenicity // *Mutat. Res.* – 1993. – 299(1). – P. 37–44.
16. *Wershaw R.Z., Barcar P.Z. and Goldberg M.C.* Interaction of pesticides with natural organic matter // *Environ. Sci. Technol.* – 1969. – 3. – P. 27.
17. *Jensen U. – Korte, Anderson Ch and Spitteller M.* Photodegradation of pesticides in the presence of humic substances // *The Science of the Total Environment.* – 1985. – 19(1). – P. 74–81.
18. *Zepp R.G., Schlotzhauer and Sink R.M.* Photosensitized Transformations Involving Electronic Energy Transfer in Natural Waters: Role of Humic Substances // *Environ. Sci. Technol.* – 1985. – P. 74–81.
19. *Armstrong D.S. and Chesters G.* Adsorption – catalyzed chemical hydrolysis of atrazine // *Environ. Sci. Technol.* – 1968. – N2. – P. 683.
20. *Stevenson F.S.* Organic matter reactions involving herbicides in soil // *J.Environ. Quality.* – 1972. – N1. – P. 33.
21. *Петров П.В., Кабанов В.А., Хаатов Р.М.* Искусственные антигены и вакцины // *Журнал Всесоюз. хим. общ. им. Д.И.Менделеева.* – 1988. – Т. XXXIII. – №5. – С.502–522.
22. *Акималиев Дж., Абасов В.С., Жоробекова Ш. и др.* Технология получения удобрений, стимуляторов роста и субстратов на основе биоконверсии органического сырья. – Бишкек (Препринт) – 1996. – 37 с.
23. *Буркс Р.Р.* // *Химия окружающей среды / Под ред. Дж. О.М.Бокриса.* – М.: Химия, 1992. – С. 371–413.
24. *Giesy J.P., Levesee G.J., Williams D.R.* // *Water Res.* – 1977. – V.11. – N11. – P. 1013–1020.
25. *Poldoski J.E.* // *Environ. Sci. and Technol.*, 1979. – V. 13. – N6. – P. 701–706.
26. *Жоробекова Ш.Ж., Лу С.П.* Конкурирующее влияние гумусовых кислот почв на процессы растворения-осаждения соединений металлов. – Бишкек: Илим. – 1996. – 90 с.
27. *Васнецова А.Л., Гладышев Г.П.* Экологическая биофизическая химия. – М.: Наука. – 1989.

УДК 547.466(575.2)04 63.47.6.253.2'(04).

Биологически активные соединения, производные L-аминокислот и перспективы их применения

З.Б.БАКАСОВА – член-корреспондент НАН КР.

В лаборатории химии аминокислот и их производных синтезированы 280 новых соединений с заданными свойствами, из них прошли биологические испытания 120, в производство внедрены технологии получения 7 препаратов.

Аминокислоты – структурные элементы белков. В количественном отношении белки занимают первое место среди всех содержащихся в живой клетке макромолекул; на их долю приходится не менее половины сухого веса клетки. Белки присутствуют во всех клетках, причем их можно найти в любой части клетки. Они выполняют многообразные биологические функции, поскольку служат молекулярными инструмента-

ми, с помощью которых генетическая информация находит свое реальное воплощение.

Исследования физико-химии растворов аминокислот с солями жизненно важных микроэлементов (кобальта, железа, меди, никеля, марганца, цинка, калия, кальция, натрия и др.) позволили разработать научно обоснованные рекомендации по направленному синтезу и созданию ряда препаратов с заданными свойствами, отличающимися высокой водной растворимостью и малой токсичностью. Например, динатриймонокобальтглютаминат (ДНМКГ) обладает способностью влиять на процесс кроветворения. На разработку метода получения получено авторское свидетельство № 265889. Биологическая активность

данного препарата аналогична по своему действию витамину В₁₂, коамиду и, кроме того, препарат является экологически чистым, недорогостоящим и простым по технологии изготовления. Технология получения препарата внедрена на химическом заводе им. Войкова (г. Москва), ТУ 6-09-64-73. Утверждены технические условия препарата ДНМКГ – кормового (РСТ Кирг. ССР) 639-84. Оптимальная доза – 5 мг/кг живой массы, ДНМКГ предназначен для использования в качестве кормовой добавки в рационы сельскохозяйственных животных раннего периода выращивания.

Изучение каталитической активности комплексных соединений железа, кобальта и меди с L-глутаминатом натрия в реакции разложения перекиси водорода позволило получить сведения, необходимые для моделирования действия сложных ферментативных систем, в частности фермента каталазы (авт. св. № 1225231, 1208784).

Наряду с этим разработаны способы получения биологически активных препаратов, из которых следует отметить: среднюю и комплексную соль глутамината натрия-марганца, проявляющих гипотензивную активность в высокогорных условиях (авт. св. № 868303, 830779); глутаминат меди, обладающий психотропным действием, оригинальный лекарственный препарат – «кобальт-йодид-глутаминат натрия», стимулирующий функцию щитовидной железы (авт. св. № 879969, 879922), что в условиях Средней Азии представляет исключительное значение; препараты – глутаминат хрома и двойная соль глутаминат Na-Sч – обладают противодиабетическим и гипогликемизирующим действием (авт. св. № 1631195), диглутаминат железа и его аналоги с йодом, бромом с антианемическими свойствами (№ 1392885), эфирные соединения моноаминодикарбоновых кислот с нейрофизиологическими действиями (авт. св. №№ 869260, 867943, 1112734, 1828039).

В настоящее время проводится большое количество исследований, целью которых является выяснение механизма действия ферментов, в качестве моделей применяются координационные соединения. Принцип действия и особенности структуры ферментов используются для создания более эффективных катализаторов химических процессов. Изучение каталитических свойств большого числа координационных соединений переходных металлов в реакциях гомогенного разложения перекиси водорода позволило использовать некоторые из них для активирования процессов окисления органических соединений перекисью.

Исследование каталазной активности координационных соединений железа (III), кобальта (II) и меди (II) с L-глутаминатом натрия проводили при различных условиях с целью получения сведений, необходимых для моделирования действия сложных ферментативных систем (в частности каталазы), выяснения возможного механизма каталитического процесса. Процесс комплексообразования указанных компонентов протекал при условиях их максимальной каталитической активности. Изыскивались возможности использования полученных веществ в качестве биологически активных соединений.

В условиях максимальной каталитической активности установлен состав и определены константы устойчивости координационных соединений:

- а) Fe⁺³: НГлNa = 1:2 и 1:3 при pH = 2,6;
 б) Co⁺²: НГлNa = 1:1 и 1:2 при pH = 6,05;
 в) Си⁺²: НГлNa = 1:2 при pH = 6,3.

Синтезированы новые координационные соединения гидроксоаквабис-(натрий L-глутаминато) кобальт (III) и бис-(натрий D, L-глутаминато) кобальт (II), изучена их биологическая активность.

На основании кинетических исследований установлено, что процесс разложения перекиси водорода в присутствии комплексных соединений железа (III), кобальта (II) и меди (II) с глутаминатом натрия протекает через стадию образования промежуточных соединений-пероксокомплексов, которые распадаются по радикальному или ион-молекулярному механизму; определен состав и вычислены константы устойчивости промежуточных продуктов в растворе; установлено, что в присутствии перекиси водорода образуется координационное соединение Fe⁺³: НГлNa состава 1:1 (при отсутствии перекиси водорода комплексы такого состава не образуются); показано, что образующийся в результате окисления аллилового спирта глицерин, координируясь с ионами Fe⁺³, ускоряет разложение перекиси водорода.

Синтезированы новые координационные соединения на основе глутаминовой кислоты, которые могут найти применение в медицине и животноводстве как биологически активные вещества.

В результате изучения биологических свойств полученных соединений показано, что гидроксоаквабис-(натрий L-глутаминато) кобальт (III) обладает выраженной стимулирующей активностью пищеварительных ферментов, а соединение бис (натрий D, L-глутаминато) кобальт (II) является стимулятором роста и развития молодняка животных. Препараты малотоксичны, могут быть рекомендованы для использования в медицине и ветеринарии при заболеваниях, связанных с ослаблением функции поджелудочной железы (ферментопатией), а также в качестве стимулятора роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных.

Роль энантиомерно-чистых α-аминокислот постоянно увеличивается, так как они служат исходными соединениями в синтезе фармацевтических препаратов, пищевых и агрохимических форм.

Для синтеза различных оптически активных аминокислот весьма перспективными могут быть новые подходы. К ним можно отнести, во-первых, асимметрические реакции электрофильных реагентов с основаниями Шиффа простейших аминокислот, осуществляемые при использовании новых типов межфазных хиральных катализаторов, например, положительно заряженных хиральных комплексов переходных металлов. Другой возможностью, на наш взгляд, является химико-ферментативный путь, сочетающий в себе сравнительно простой химический синтез производных рацемических аминокислот, исходя из эквивалента глицина с последующим стереоселективным ферментативным превращением этих производных в оптически активные конечные продукты, для которых имеется ряд эффективных методов синтеза. Поэтому для синтеза необходима модификация аминогруппы и (или) карбоксильной группы. К таким соединениям, которые можно рассматривать как модифицированный глицин, относятся нитроусусный эфир, ацетаминомалоновый эфир, гидантоин и азлактоны, основания

Шиффа глицина с карбонильными соединениями и их компоненты с металлами.

Основания Шиффа служат удобной защитной группой для аминокислот, поскольку в этих соединениях резко уменьшена нуклеофильность и основность аминогруппы, основания Шиффа устойчивы в основной сфере, в которой обычно и проводят S-алкилирование аминокислотного фрагмента, и в то же время кислоты, даже весьма слабые (например, борная кислота), катализируют гидролиз оснований Шиффа до свободных аминокислот.

Основания Шиффа эфиров аминокислот, с одной стороны, могут быть получены из эфиров аминокислот и альдегидов или кетонов и в то же время сравнительно легко образуются алкилированием оснований Шиффа эфиров глицина.

Эфиры разнообразных аминокислот являются классическими субстратами ферментативных гидролитических реакций, причем, как установлено в последние годы, круг этих субстратов может быть значительно расширен, без значительного падения селективности реакции. Сначала были разработаны методы получения химическим путем разнообразных оснований Шиффа альдегидов и кетонов с эфирами аминокислот как белковой, так и небелковой природы.

Получены и исследованы 20 потенциальных субстратов для ферментативного гидролиза – основания Шиффа эфиров ряда D, L- аминокислот с альдегидами и кетонами.

Изучены условия алкилирования ряда оснований Шиффа эфиров глицина в условиях межфазного катализа хиральными катализаторами.

Разработан новый общий химико-ферментативный метод получения ряда оптически активных аминокислот из простейших аминокислот – глицина (Gly) и аланина (Ala).

Найдены и обоснованы условия проведения ферментативной реакции в среде органический растворитель – вода в отсутствие буфера, позволяющие существенно облегчить выделение L-аминокислоты.

Изучены условия обратимого гидролиза и рацемизации ряда полученных субстратов.

Предложен метод асимметрического превращения основания Шиффа этилового эфира D, L-фенилаланина и п-лорбензальдегидом ферментативным гидролизом L-энантиомера с одновременно идущей рацемизацией основания Шиффа остающегося эфира D-фенилаланина в растворе.

В результате изучения ацилирования аминокислот производными жирных кислот разработан новый препаративный метод получения высших N-ацил-L-аминокислот взаимодействием свободных L-аминокислот с активированными фениловыми эфирами жирных кислот в водно-органической среде. При этом найдены условия селективного ацилирования диаминнокислот, метод расширен на ацилировании β-аминокислот и их гомологов. Разработан новый простой метод синтеза исходных соединений р-нитрофениловых эфиров жирных кислот и изучены границы его использования. Установлена способность полученных соединений к переносу ионов одно- и двухвалентных металлов через жидкую липофильную среду. Получен ряд комплексов N-ациламинокислот с биметаллами. Показана возможность получения дефи-

цитных производных N-ацил-L-аминокислот стереоселективным синтезом из доступных углеводов. Предложена концепция нового применения N-ациламинокислот в качестве нетрадиционных кормовых добавок и среди полученных соединений найдены вещества, обладающие физиологической активностью и практически ценными свойствами.

Разработан новый простой способ получения пара-нитрофениловых эфиров жирных кислот из свободных жирных кислот и нитрофенола и предложено аппаратное оформление процесса.

Разработан удобный и эффективный метод синтеза широкого набора N-ациламинокислот с высокими выходами взаимодействием активированных эфиров высших жирных кислот со свободными аминокислотами.

Предложен стереонаправленный синтез N-пальмитоил-L-серина из доступной D-аминоглюкозы.

Обнаружена способность ряда N-ациламинокислот к переносу ионов биогенных металлов через жидкую липофильную среду. Установлена избирательность действия N-пальмитоил-L-валина и N-пальмитоил-L-фенилаланина в отношении ионов Ca^{+2} .

Показана возможность использования N-пальмитоил-L-метионина в качестве нетрадиционных кормовых добавок жвачным животным с целью повышения их продуктивности.

Предложено использование комплекса бис-(N-пальмитоил-L-валинато) Ni (II) в качестве селективного лиганда для получения катализатора димеризации этилена, обладающего высокой каталитической активностью.

В целом разработанный метод получения N-ациламинокислот открывает новые возможности и в практическом использовании этих соединений.

На основе реакции этерификации и перэтерификации L-аминокислот с одноатомными спиртами и их изомерами ($C_2 - C_9$) в присутствии HCl, H₂O и SOCl₂ установлены оптимальные условия образования и выделения сложных эфиров и их высших солей, в результате которых определены наиболее приемлемые лабораторные методы их получения.

Синтезировано более 40 сложных эфиров L-аминокислот и их высших солей. Изучены их физико-химические свойства: удельная масса, угол удельного вращения, показатель преломления, температура плавления, поверхностное натяжение, растворимость в воде и органических растворителях.

Разработана новая модификация прямого синтеза диэфиров моноаминодикарбоновых кислот с одноатомными спиртами в присутствии бромистого водорода, который является специфическим катализатором, что приводит к значительному уменьшению продолжительности синтеза и повышению выхода целевого продукта.

Синтезированные диэфиры и их гидрохлориды идентифицированы с применением химических и физико-химических методов анализа. Исследованы ИК-спектры всех полученных соединений моноаминодикарбоновых кислот и установлено, что сложноэфирная связь осуществляется между карбоксильными и спиртовыми группами.

Биологическими исследованиями впервые установлено, что дигексил- и дигептилглютаматы оказы-

вают возбуждающее, а динонилглутамат – тормозящее действие на электрическую активность нейронов центральной нервной системы.

Кроме того, дигексил-, диамилглутаматы и диалкил ($C_5 - C_7$)-аспарагинаты обладают выраженными бактерицидными свойствами и могут широко применяться в ветеринарии, медицине и сельском хозяйстве.

Изучена взаимосвязь между биологической активностью диэфиров и их строением. Определено, что при увеличении роста цепи углеводородного радикала антимикробная активность в диэфирах L-глутаминовой $C_5H_{11} - C_5H_{13}$ и L-аспарагиновой $C_5H_{11} - C_7H_{15}$ кислот усиливается. Диалкилы ($C_5 - C_7$)-аспарагинаты проявляют более выраженную антимикробную активность в сопоставлении с его аналогами, диэфирами L-глутаминовой кислоты.

Установлено, что высшие эфиры ($C_5 - C_7$)-моноаминодикарбоновых кислот являются малотоксичными препаратами.

Связь с известными фирмами Рон-Пуленк (Франция), Реанал (Венгрия), Адзиномото (Япония) и их опыт, позволяет наладить совместные малотоннажные предприятия по выпуску следующих препаратов:

- нового биостимулятора роста рыб и одновременно сокращающего смертность. Препараты испытаны Всесоюзным научно-производственным объединением по рыбоводству, г. Москва;
- диглутамината железа для предупреждения и лечения анемии детей. Методы синтеза запатентованы авт. св. СССР № 1392885; № 1832123;
- малотоксичных биологически активных диэфиров L-аминокислот, обладающих высокими антимикробными свойствами (патенты № 879922, № 8692636, № 967043), которые применяются в ветеринарии;
- калий-магниевый аспарагинат, как нового вида кардиотонического препарата, оказывающего более выраженное терапевтическое действие;
- динатриймонокобальтглутамината (ДНМКГ) – в качестве кормовой добавки в рационы сельскохозяйственных животных и птиц;
- N-пальмитоил-L-метионина в качестве нетрадиционных кормовых добавок жвачным животным с целью повышения их продуктивности;

- L-глутамината натрия-селената, лечебно-профилактического, применяющегося при беломышечной болезни молодняка с.-х. животных.

Возможными потребителями результатов являются Латвийская Республика, НИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных (г. Боровск), ВНПО по рыбоводству, ВНИИ генетика, НПО «Биотехнология», Институт элементоорганических соединений РАН и др., фирма Рон-Пуленк (Франция), фирма Реанал (Венгрия), фирма Адзиномото (Япония), научный центр Цюрих (Швейцария), аграрные хозяйства Кыргызской Республики.

Литература

1. Бакасова З.Б. Динатриймонокобальтглутаминат и его аналоги. – Бишкек: Илим, 1991.
2. Бакасова З.Б., Кадыров А. Комплексообразование L-глутамината натрия с хлоридами железа, кобальта и меди и их каталитическая активность. – Фрунзе: Илим, 1989.
3. Бакасова З.Б., Дружинин И.Г. Физико-химические основы получения, свойства, строение новых производных L-глутаминовой кислоты и L-глутамината натрия. – Фрунзе: Илим, 1973.
4. Алтымышев А.А., Бакасова З.Б., Иванова В.С. и др. Фармакологические свойства некоторых кобальтсодержащих препаратов, применяющихся в медицине и сельском хозяйстве. – Фрунзе: Илим, 1989.
5. Внедренные изобретения – библиографическая информация Госкомитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий. – № 4, 1976.
6. Авт. свид. СССР «Способ получения высших N-ациламино кислот (Бакасова З.Б., Кочетков К.Н., Урмамбетова Ж.С.). № 4770544, 1990 г.
7. Бакасова З.Б. и др. Высшие N-ацильные производные L-аминокислот // Изв. АН СССР, сер. хим. – № 2, – 1990.
8. Белоконов Ю.Н., Бакасова З.Б., Филева Н.В. Основания Шиффа эфиров α -аминокислот // Биоорг. химия. – 1993. – Т. 13.
9. Бакасова З.Б., Орлова В.Т. и др. Физико-химические исследования взаимодействия α -аминомасляной кислоты с хлоридами биметаллов // Неорг. материалы. – Т. 8. – 1991.

Труд – основа жизни общества во все времена

Е.П. ЧЕРНОВА – член-корр. НАН КР, докт. эконом. наук, проф.

Проблема обеспечения экономической самостоятельности и повышения эффективности собственной национальной экономики стала особенно актуальной с обретением государственного суверенитета.

Сложная сама по себе для всех стран СНГ, совершающих беспрецедентный в мировой истории переход от «развитого социализма» с его максимально централизованной и государственной экономикой к

демократически развивающейся многоукладной рыночной экономике с большим удельным весом частного сектора, она для Кыргызстана была и остается крайне трудной.

Эта проблема обусловлена такими исторически сложившимися объективными обстоятельствами, как противоречия между развитием материальной части

производительных сил и демографическим развитием общества.

В Кыргызстане, несмотря на ускоренное развитие производительных сил в годы советской власти, уровень общественной производительности труда, производство национального дохода на душу населения были ниже, чем в большинстве регионов страны. Вместе с тем, если в дореволюционный период здесь действовал «закон быстрой смены поколений», что приводило при высокой рождаемости к высокой смертности и низкому естественному приросту населения или даже его отсутствию, то в советское время при материальной поддержке более развитых регионов страны произошел ускоренный естественный прирост населения, дополняемый интенсивным миграционным притоком.

В развивающихся странах мира по мере развития производительных сил сокращение рождаемости и соответственно естественный прирост населения происходят постепенно. В Кыргызстане при резком снижении смертности рождаемость оставалась высокой, но обеспечивала уже не компенсацию, как ранее, высокой смертности, а быстрый прирост общей численности населения и трудовых ресурсов. Такое положение сохранялось в течение многих десятилетий и превратило Кыргызстан в страну с высокими темпами прироста демографического и трудового потенциалов. Это обеспечивалось довольно большими субвенциями из общесоюзного бюджета (не менее 10% ВВП), которые шли в основном на выравнивание уровня жизни, образование и культуру.

В условиях суверенизации глубокое внутреннее противоречие между экономическим и демографическим развитием Кыргызстана проявилось в полной мере, хотя оно было заложено и углублялось еще в советское время, но сглаживалось действием закона выравнивания региональных различий и проводимой в стране национальной политикой.

Учитывая это противоречие и быстрый рост в условиях научно-технического прогресса стоимости каждого рабочего места и инвестиций в развитие демографического и трудового потенциала, на образование и здравоохранение, советское правительство придавало очень большое значение проблеме занятости, ее научной разработке и практическому разрешению. Тем более, что советская наука исходила из нереальной идеи обеспечения полной, 100%-ной, занятости всего трудоспособного населения, всех трудовых ресурсов как антитезы растущей и обостряющейся в капиталистических и развивающихся странах безработицы.

В этот период в советской науке отсутствовал употреблявшийся во всем мире по инициативе МОТ (Международной Организации Труда) термин «экономически активное население», т.е. население, которое не только может, но и хочет работать, активно ищет место работы. В бышем СССР все трудоспособное население относилось к категории «трудовые ресурсы», в том числе и занятые в домашнем и личном подсобном хозяйстве и на учебе с отрывом от производства. В это время получили широкое распространение практика всеобщего вовлечения трудовых ресурсов в общественное производство, элементы принудительности в занятости трудоспособного насе-

ления и использовании их труда. Они находили выражение в административном принуждении к труду неработающих, осуществляемом в виде борьбы с тунеядством, обязательным распределении окончивших профессиональные учебные заведения по местам, назначаемым специальными государственными комиссиями, приеме на работу в ряде регионов не предприятиями, а лишь по путевке государственных органов занятости, запрете увольнения даже недобросовестных работников, в оплате труда строго по государственным нормативам, спускаемым сверху, без учета местных условий и т.д.

Однако все эти централизованно осуществляемые директивные меры обеспечить «полную» занятость трудовых ресурсов не могли. Наряду с дефицитом рабочей силы в одних регионах и отраслях народного хозяйства имелось и большое число незанятого трудоспособного населения, особенно в Центральноазиатском регионе, в Закавказье и на Северном Кавказе, характеризующихся повышенной рождаемостью и миграционным притоком населения.

Несмотря на изучение этого вопроса, «полная» занятость не обеспечивалась, что привело к закрытости, «секретности» содержания дел в этой сфере от широкой общественности.

С обретением суверенитета многие проблемы не только приобрели открытый характер, но в силу объективных обстоятельств усугубились. В числе таких проблем – противоречие между экономическим и демографическим развитием ряда стран СНГ, в том числе Кыргызстана, и вытекающая из него проблема занятости. Она носит в нашем регионе настолько глобальный и острый характер, притом не только чисто экономический, но и социальный, и политический, что должна быть в центре внимания руководства республики и широкой общественности, в том числе ученых. Если даже в экономически развитых странах, как, например, в Швеции, проблема занятости является основой всей экономической политики, то тем более она должна быть весьма острой в странах с высокими темпами прироста демографического и трудового потенциала и относительно слабым экономическим потенциалом.

Предпосылками решения этой проблемы на демократических началах является углубленная рыночная трансформация экономики, возникновение и развитие свободного рынка труда, позволяющего открыто оценивать соотношение предложения рабочей силы и спроса на нее, мобильно перемещать ее туда, где она требуется и где обеспечивается материальная заинтересованность самих работников, активизировать усилия трудоспособного населения в приобретении нужных рынку профессий и специальностей, оптимизировать размеры незанятости – безработицы.

Саморегулирование рынка труда, снимающее элементы принудительности в распределении и использовании рабочей силы, должно дополняться регулированием рынка труда и занятости со стороны государства, профессиональных союзов и союзов работодателей. Их общими усилиями создается законодательно-правовая основа формирования новых социально-трудовых отношений, рыночная инфраструктура в сфере занятости и использования труда,

хозяйственно-правовые механизмы реализации объективных экономических законов рынка труда.

Правительство разрабатывает текущие индикативные, не имеющие директивного характера планы, среднесрочные и долгосрочные прогнозы и программы решения данных проблем. Однако многие из них реализуются пока слабо, в них преобладает не научно обоснованный, а сугубо прикладной, прагматический подход, что оставляет много резервов для их совершенствования. Об этом свидетельствует и то обстоятельство, что до сих пор вне узаконенной занятости остается до 20% экономически активного населения страны, а безработица проявляет тенденцию к дальнейшему росту и усложнению.

Новые аспекты проблемы занятости и трудовых ресурсов требуют глубокой научной разработки с принципиально иных, чем ранее, методологических и теоретических позиций.

В частности, необходимо преодолеть наблюдающееся до последнего времени игнорирование при разработке индикативных планов, прогнозов и программ демографического фактора. Он должен учитываться не менее тщательно, чем экономические и социальные факторы, в комплексе с ними и реализовываться через проведение государством активной

демографической политики. Такой политики не сумела в свое время выработать советская власть, нет ее и в настоящее время.

Учитывая, что демографические процессы изменятся медленнее экономических и социальных, необходимо при разработке прогнозов на перспективу, особенно сейчас, когда уже делаются прогнозы на период до 2020 года и далее, выработать активную демографическую и трудовую политику, которая была бы тесно увязана с экономической.

В республике уже подготовлено немало высококвалифицированных специалистов по рынку труда, формированию, накоплению и использованию человеческого капитала, оптимизации и рационализации занятости, как одного из важнейших условий преодоления бедности, гуманизации всей жизни общества. Ученые этого профиля совместно с соответствующими государственными структурами, ассоциацией независимых профсоюзов и союзами предпринимателей должны содействовать разработке активной, четко обозначенной демографической и трудовой политики, ибо без этого невозможна рациональная организация человеческого труда на макро- и микроуровне, а труд – основа всей жизни любого общества.

Кыргыз тил илиминин бүгүнкүсү жана эртеңкиси жөнүндө учкай ойлор

Б.ОРУЗБАЕВА – Кыргыз Республикасынын Илимдер
улуттук академиясынын академиги

Кыргызстан байыркы доорлордо эгедер болгон боштондугунан, өз алдынча мамлекет болуу макамынан ажырап, дагы биртоп кылымдарды башынан кечиргенден кийин ушул аяктап бараткан XX кылымдын акыркы он жылдыгынын (1991-ж.) башында кайрадан уламышта айтылып жүргөн “феникс” кушундай болуп, бир кезде өчүп калган оту жанып, тарых бетинен эки кылымдын тоголошунда кайрадан өз алдынчалыкка ээ болуп, өз алдынча өзүнүн жаны орду ээлеп, мамлекеттүүлүктүн өргөөсүн көтөрүп отурат.

Мындай окуя түрк дүйнөсүндөгү мурдагы СССРдин курамына кирген бизден башка дагы 4 өлкөдө ишке ашып, өз ара байланыш, түрдүү пландагы алакалар күч ала баштады.

Ар бир окуянын башы менен аягы, ийгилиги менен мүчүлүштүктөрү катар жүрүшү табигый көрүнүш. Ошондуктан жаңырган турмуш, анын арабасы да акырын кылдырап алдыга (келечекке) өзүнүн чийирин салууда. Учурдун дагы бир өзгөчөлүгү – турмуштун татаал жана көп

кырдуулугунда, ага байланыштуу коом менен коом мүчөлөрүнүн ортосунда, улуттар арасында, саясий көз караштарда, экономикада, маданий дөөлөттөрдү баалап-барыктоодо көз караштар өтө эле ар түрдүү болууда. Анын үстүнө бир эле жамаат ичинде да түркүн көз караштар өкүм сүрө бериши кадыресе нерсе экендигин эч ким тана албайт эмеспи.

Ошентип, акыркы он жылга көз чаптырсак – бул мезгил байыркы элибиздин тарыхында анын жаңы барагынын алгачкы гана бети.

Ал барак, жаны Мамлекетибиз куралып, алгачкы эле кадам шилтөөсүндө, биздин окубузча, төмөнкүдөй негизги жалпы милдеттерди алдыга коюу менен ачылды окшойт. Башкача айтканда, бул кыска мезгил ичинде саясатта:

1. Мамлекеттик түзүлүштү демократиялаштыруу максатынын коюлушу;
2. Коомдук мамилелерде ар бир адамдын керт башынын кызыкчылыгын баалап-барктап, ага

кам көрүүгө багытталган мыйзамдарды иштеп чыгып, аларды урунуу;

3. Тарыхый дөөлөттөрдү – нукура улуттук салт-адаттарды туура баалап, аларды жаңыланган доордун талаптарына айкалыштыра, туура пайдаланып, өнүктүрүү;
4. Элибиздин улуттук өздүк дымагынын калыбына келип, өркүндөшүнө түрткү болуучу дөөлөттөрдү жандандыруу;
5. Эне тилди толук маанисинде баалап, анын этностук өз алдынчалыкты аныктоочу негизги жана бирден бир курал, байыртан этностун өзү менен бирге жаралган коомдук кубулуш, жамааттын жашоосунун бардык чөйрөлөрүн кыймылга келтирип туруучу курал экендигин эске тутуп, анын тагдырына, келечегине камкордук көрүү.

Төмөндө менин өз кесибиме тиешелүү маселелерден – жаңырган коомдогу тил маселесин, анын жогоруда (б.а. 5 пунктта) саналгандай ролу, буга карата көрүлгөн чаралар жөнүндө болмокчу.

Бул маселелерге токтолудан мурда кээ бир өткөн-кеткен окуяларга, болгондо да ХХ кылымдын 1-чейрегинин акырынан (б.а. 20 жылдардан) баштап, 1980-жылдардын аягына чейинки 60 жылдын ичинде эне тилибиз кыргыз коомунда кандай милдеттерди аркалады деген суроолорго учкай көз чаптырууга туура келет.

1924–1928-жылдары араб алфавитин реформалоонун негизинде түзүлгөн (Э.Арабаев, К.Тыныстанов) жазуудан пайдаланып, алгачкы окуу куралдарын, газета, басма сөздүн туундуларынан болгон айрым басылмаларды (алгачкы окуу китептерди, “Эркин-Тоо” газетасын) чыгарып, калктын сабатсыздыгын жойдуруу аракеттери ишке ашырылып, жаңы заманда аренага келген жазма адабий тилибиздин пайдубалына негиз салына баштаган мезгил.

1928–1940-ж. – жазуу системабызды латын алфавитине өткөрүп, анын негизинде окутуу жана басма иштерин улантуу менен жазуу эрежелерин тартипке келтирүү, илимий терминология системаларынын айрымдарынын негиздерин түзүү (К.Тыныстанов) жана алгачкы эне тил боюнча окуу китептерин иштеп чыгууга (К.Тыныстанов, Т.Байжиев, З.Бектенов ж.б.) киришүүнүн натыйжасында эне тил изилдөөчү алгачкы илимпоздордун ишмердиктерине чыйыр салына баштайт.

1940-жылы эне тилдин жазуу системасы кайрадан өзгөрүп, кириллицага негизделген жаңы алфавит пайда болот.

Мурда кылымдар бою кат-сабатсыз болуп келген калктын калың катмары үчүн бар болгону 15 жылдын ичинде үч түрдүү алфавитке негизделген жазуу системаларын өздөштүрүү кыйла кыйынчылыкка турган. Чындап келгенде, андай “жазуу революцияларын” баштаган кечирүүгө турмуштук зарылчылык деле болгон эмес. Кептин бардыгы совет бийлигинин бардык салааларында ишке ашырыла баштаган бир жактуу,

идеологиялаштырылган саясаттын талаптарына жооп катары жазуу системаларына да ушундайча багыт берилип, ал кыйшаюусуз аткарылып турган.

Бирок, ошого карабай, 1940-жылдарда дээрлик толук отурукташып, мектептердин саны шаарларда арбып, ал тургай бардык айыл-кыштактарда да ачылып, калктын сабаттуулугу эгебейсиз жогорулайт.

1921–1945-ж. Ата Мекендик Улуу согуш жылдарында гана кыйла сээлдөө болгонуна карабай, согуш аяктагандан тартып, 80-ж. акырына чейин кыргыз тил илимине кадимкидей негиз салынып, анын негизги тармактары калыптанып, тилибиздин грамматикалык түзүлүшү (фонетика, морфология, синтаксис), сөз байлыгы, диалектилери ар тараптуу изилденип, ал эмес кыргыз тилчилери жалпы түркология, анын ичинде байыркы түрк эстеликтери боюнча да ири жана терең илимий мазмундагы изилдөөлөрдү жарата алышкан.

Бул процесс болгондо да 1950-жылда өткөрүлгөн бүткүл союздук тил илими боюнча дискуссиядан кийин өзгөчө күч алган. Мындай жетишкендиктердин негизги өбөлгөлөрүнөн болуп, 1930-ж. башынан тарта, Республикада жогорку жана атайын орто окуу жайларынын ачыла башташы, аларда мектептер үчүн эне тил менен адабият боюнча мугалимдер даярдалышы, ошолордун арасынан акырындап тил проблемаларын изилдөөчүлөрүнүн өсүп чыгышы кадимкидей өбөлгө боло алды. Ошентип, тил илимине негиз болгон кыргыз тили боюнча тажыйрбалуу, сырттан келген илимпоздор (К.К.Юдахин, И.А.Батманов) менен кол кармашып, алардын жөлөк-таягы менен өз арабыздан да мыкты улуттук кадрлар өсүп чыкты (Х.Карасаев, Б.Юнусалиев, К.Сартбаев, Ж.Шүкүров, Б.Орузбаева, С.Кудайбергенов, Г.Бакинова, Ж.Мукамбаев, А.Жапаров, А.Иманов, Т.Ахматов, С.Давлетов, К.Дыйканов, М.Мураталиев, А.Турсунов, Э.Абдулдаев ж.б.).

Ошону менен катар, эне тилдин изилденүү, жазма адабий тилдин нормалары, тил маданиятынын көп кырдуу проблемалары, аны басма сөз, радио-теле, театр сценалары менен кинодубляжда, жогорку окуу жайларынын филология адистигине даярдоочу бөлүмдөрүндө пайдаланууга байланыштуу улам жаңы кырдаалдар туула берип, аларга илимий-теориялык середен туруп туура баа берүү барган сайын көптөгөн жаңы маселелерди жаратты.

Аларга кошул-ташыл болуп, көп улуттуу Кыргызстандын шартында башка этностордун тилдеринин, өзгөчө орус тилинин колдонулуу алкагынын кеңейиши дагы кошумча жаңы проблемаларды, болгондо да айрым учурда негативдүү кырдаалдарды пайда кылды:

1. Орус тили коомдук турмушта барган сайын кеңири орун алып, анын таасири күчөшү менен эне тилдин катнаш куралдык милдетине доо кете баштады (колдонулуу алкагы кыйла тарып кетти);

2. Көп кыргыздар, болгондо да көбүнчө жаш муундар кош тилдүү болууга жетишип, ал тургай алардын кыйласы өз эне тилинен (түрдүү объективдүү жана субъективдүү кырдаалдарга байланыштуу) ажырап калуу абалына да дуушарланышты;
3. Кадыресе процесстердин бири катары бу жерде тилдер аралык (көбүнчө орус тилинин кыргыз тилине) таасирлер жөнүндө айта кетпесек да болбойт. Мындай таасирдин өзгөчөлүгү – жазма тилдин лексикасы арбыды, ошону менен катар – кыйла эле аша чапкандыкка да дуушарланды.

Натыйжада, бир жагынан жазма тил менен оозеки тилдин ортосунда стилдик, терминологиялык жана грамматикалык ажырымдардын кыйла көрүнүштөрү пайда болду. Буга орусчадан кыргызчага котормо иштеринин кеңири кулач жайышы, оозеки тилде айрым адамдардын билсе – билбесе да орус-кыргыз жаргонунда сүйлөө илдети, терминдерди өздөштүрүүдө аша чабуучулук, сөз айкаштарын которууда тике калыкалоо ыкмасын колдонуу сыяктуу терс көрүнүштөр себепчи болду.

Ал эми кыргыз тил илиминин өзү болсо, бул мезгилдерден тартып дүйнөлүк түркологияда, кала берсе жалпы тил илиминин теориялык айрым проблемалары боюнча салыштырылып иликтөө алкагына тартылып, көбүнчө кыргыз түркологдору эне тил кубулуштарын жаңы илимий көз караштардан талдоого алууга аракеттене башташты.

Ошентип, кыргыз тил илими уламдан улам тереңдеп, жаңы эмгектер менен толукталып келет. Бул жагдайда кеңири салыштырмалуу планда изилденилген Б.М.Юнусалиевдин лексикология жана диалектология боюнча эмгектери, сөз жасоо, унгунун теориясы жана грамматика боюнча (Б.Орузбаева, С.Кудайбергенов), синтаксис маселелеринде (М.Мураталиев, А.Жапаров, А.Иманов, А.Турсунов ж.б.) эмгектерин, К.К.Юдахин жана Х.Карасаев, Э.Абдулдаевдердин лексикография (сөздүк) боюнча, И.А.Батманов башында турган изилдөөчүлөр тобунун байыркы түрк эстеликтери боюнча иликтөөлөрү менен табылгаларын, ошондой эле Ч.Жумагуловдун ондогон жылдарга созулган аракети менен жергебизде түркологиянын бир канаты – эпиграфика илимине негиз салынып, калыптанышы кыргыз тил илиминин белгилүү өлчөмдө теориялык денгээлинин жогорулашына, демек кыргыз түркологдорунун жалпы түркологияга бараандуу салым кошконунан кабар берет.

Жаңы мезгилде болсо түрдүү экономикалык кыйынчылыктарга карабай, белгилүү тилчи-окумуштуу улуу чыгыш таануучулары Г.Д.Санжеев менен И.А.Батмановдун шакирти филология илимдеринин кандидаты Сагаалы Сыдыковдун атактуу жердешибиз Юсуф Хасхажиб Баласагундун «Кутадгу билигин» азыркы кыргыз тилине которуп, ал өзүнүн эмгегин аталган чыгарманын буга чейинки жарыяланган немисче, түркчө, өзбекче варианттары (Радлов, Арат, Каримов) менен коштоп, кеңири

комментарий жана көлөмдүү илимий баш сөз менен жабдылган эмгегин жаратты. Өкүнүчтүүсү – учурдагы каражат кысталыштыгына байланыштуу бул баалуу эмгек азырынча басмага тапшырыла элек.

Ошентип, жогорудагы кыскача обзор кыргыз тил илиминен жалпыланган жана учкай гана кабар берет. Анын үстүнө бул жерде тилибиздин жогорку жана орто билим берүү менен катар басма сөздө кеңири колдонулуп калгандыгына байланыштуу ондогон окуу куралдары, методикалык иликтөөлөр, баяндама жана салыштырма планда аткарылган эмгектер, окуу-методикалык жана тармактык сөздүктөр жөнүндө атайы кеп козгогон жокпуз.

Ошондой болсо да, өткөн 70 жылга салыштырганда кийинки 10 жылдыкта (1990–2000) эне тилдин колдонулуу алкагы кайрадан кыйла кеңейди. Бул кырдаалга байланыштуу анын тажыйбалык (прагматикалык) канаты орчундуу өзгөрүүлөргө дуушарлангандыгы эне тилибизге «мамлекеттик тил» статусунун берилиши менен (23.09.1989) түздөн-түз байланыштуу.

Бул «Мыйзам» кабыл алынуу менен: 1) мамлекеттик тилдин өлкөдөгү коомдун жашоо чөйрөлөрүнүн бардыгында (б.а. башкаруу, иш жүргүзүү, окутуп билим берүү, басма сөз жана байланыш-информация каражаттарында, укук коргоо жана сот органдарында, граждандык абалды каттоо жана жер-суу, мекеме, ишканаларды атоо ж.б.) пайдалануу мыйзам чегинде кенип, кыйла чараларды иштеп чыгуу менен коштолду.

«Мыйзам» кабыл алынган алгачкы жылдары эле (1989–90-ж.) илимий мекемелерде (тактап айтканда Илимдер улуттук академиясында) «Комплекстүү программалар» иштелип чыгып, алар ошол кездеги Кыргызстан Өкмөтү тарабынан бекирилип, аны камсыздоо Каржылоо министрлиги тарабынан акча каражаттарын бөлүп берүү менен коштолуп, 1990–1993-жылдарга чейин кыйла өлчөмдө финансыланды.

Мамлекеттик тилди жайылтуунун айкын чаралары катары жогорку окуу жайлары менен мектептерди тиешелүү окуу куралдары менен камсыздоо, жаңы окуу программаларын иштеп чыгуу боюнча айрым иштер колго алынуунун натыйжасында кээ бир окуу китептери, айрым жаңы илимий монографиялар жарык көрүп, кыргыз тил илиминин кээ бир актуалдуу проблемаларын тереңдете изилдөөгө жетише алдык (сөз курамынын теориясын андан ары талдап изилдөө, текстология, синтаксистин айрым теориялык жана окутуу ыкмаларына байланыштуу маселелери жана стилистика, салыштырма типология изилдөөлөр ишке ашырылып, 9 докторлук (А.Турсунов, А.Иманов, Б.Усубалиев, Б.Тойчубекова, Ж.Сыдыков, А.Осмонкулов, Б.Өмүралиев, С.Өмүралиева, Зулпукаров) жана он чакты кандидаттык диссертация корголду.

Кийинки он жылдын аралыгындагы кыргыз филологиясындагы илимий илгерилештин дагы бир маанилүү көрүнүшү катары анын өкүлдөрүнүн Түркия мамлекетинин түрк тил жана адабиятын

биргелешип изилдөө маселелеринин күч алышына байланыштуу түрк окумуштуулары менен жакындан мамиле түзүү ишин өзгөчө бөлүп көрсөтүп, муну мындан ары да тереңдетүү сыяктуу иштерди татыктуу көрүнүш десек жанылышпайбыз.

Кыргыз тил илиминдеги дагы бир бараандуу окуя – анын байыркы замандагы тилдик өзгөчөлүктөрү атайы теориялык планда изилдене башташы (Э.Р.Тенишев – РАНдын академиги; «Древнекыргызский язык», Бишкек, «Кыргызстан», 1997). Бул проблеманы изилдөөсүн аталган автор дагы эле улантууда. Кыргыз тил илиминин тарыхый мезгили мындан башка изилдөөчүлөр тарабынан да (Ү.Асаналиев, Ж.Жусаев), ошондой эле айрым илимий ишмерлердин (К.Тыныстанов, К.К.Юдахин, Х.Карасаев ж.б.) салымдары тууралуу да (Абдыкалыкова, Б.Жапарова, Ж.Тойчуева, М.Кошуева) атайын изилдөөлөрдү аткарып жатышат.

Ошондой болсо да, эне тил илим салаасында дагы көп-көп актуалдуу маселелерди изилдөө тиешелүү денгээлде колго алынбай кала берүүдө. Анын негизги себептери – ИУАнын Тил илимдер институтунун ишмердигинде орчундуу жылыштардын жоктугу, айрым жогорку окуу жайларындагы кафедралардын өз ара байланыштарынын солгун боюнча кала бериши, тил илиминин урунт маселелеринин тегерегинде дискуссия, талкууларды жандандырууга моюн жарбербөөчүлүк, мурда бүткөн иштерди жаңыртып электен өткөрүп, басмадан чыгарууга каражаттын жетишсиздиги көп маселелердин чечилишин кечендетип келүүдө.

Ага кошумча, орто мектептер үчүн алардын бардык класстары боюнча жаңы окуу китептери толук иштелип чыгып, жаңыртыла элек, жазуу эрежелеринин жаңы вариантын бекитип, колдонууга сунуш кылуу Жогорку Кеңеш тарабынан 10 жылдан бери каралбай кала берүүдө.

Алдыда аткарылуучу кечиктирилгис милдеттер катары: жазуу системасын кайрадан латын алфавитине көчүрүү маселеси боюнча анын зарыл

чылыгы же зарыл эместиги жөнүндөгү маселе мамлекеттик масштабда кенири пикир алышып, чечилүүгө муктаж.

Тил практикасында мыйзамдаштырылган «мамлекеттик тил» жана «расмий тил» түшүнүктөрү илимий-теориялык жана терминологиялык жагынан такталып, алардын келечек тагдырлары, колдонулуу алкагы изилденип, адистик середен өздөрүнүн аныктамасына ээ болууга тийиш. Ошону менен катар социоллингвистикада жаңыдан пайда болгон көп тилдүүлүктүн багыттары жана объектиси ар тараптуу изилденүүгө тартылышы керек.

Илимий-теориялык планда эне тилди дагы тереңдетип изилдөө дүйнөлүк лингвистикада жаралып жаткан жаңы агымдар менен байланышта каралуу жагына кам көрүлүп, ал иштерди алып кетүүгө жөндөмдүү жаш кадрларды даярдоо биринчи планга чыгуу керек. Бул аракет ИУАнын курамындагы Тил илимдер институтунун ишине жетекчилик кылуу принциптерин түп тамырынан бери жаңыча уюштурууга түздөн-түз байланыштуу.

Келечекте улантылуучу проблемалардан биринчи катарга:

1. Илимий грамматиканын проблемаларын жаңыртып иштөө;
2. Эне тилдин тарыхын (анын тарыхый грамматикасын) жана диалектология проблемасын изилдөө колго алынышы керек;
3. 1960–2000-ж. аралыгында адабий тилде жаралган бардык басма булактарынын лексикасы эсепке алынып, сөздүк картотекасы жаңыртылмайынча фундаменталдуу сөздүктөрдү (түшүндүрмө, кош тилдүү жана тармактык) жаңы сөздүктөрдү түзүүнү колго алуу мүмкүн эмес.
4. Тил илими жаатындагы жетишкендиктер, жалпы эле бул илимдин мазмуну адистештирилген окуу жайларында канчалык толук жана тереңдетилип окутулуп жаткандыгына кызыгып көрүү да илимий мекеменин кечиктирилбес камкордуктарынын бирөө болуш керек!

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ИНСТИТУТОВ НАН КР

**Институту физики и механики горных пород
Национальной академии наук Кыргызской Республики
40 лет**

И.Т.АЙТМАТОВ – проф., докт. техн. наук, академик НАН КР,
директор ИФимГП НАН КР

В 2000 году Институту физики и механики горных пород (ИФимГП) Национальной Академии наук Кыргызской Республики исполнилось 40 лет. Если учесть, что в середине XX столетия горная наука в Кыргызстане зарождалась практически с нуля, то можно отметить, что за прошедший период Институтом физики и механики горных пород пройден большой и плодотворный путь.

Бурное развитие в послевоенные (50–60) годы в Кыргызстане горнодобывающих отраслей экономики, строительства гидроэнергетических, автодорожных и других геотехнических объектов обусловили необходимость широкого проведения в республике проектно-исследовательских и научных работ горно-геологического содержания. На территории Кыргызстана соответствующие научные исследования выполнялись тогда главным образом отраслевыми институтами союзного подчинения и научными учреждениями соседних республик (Россия, Узбекистан, Казахстан). В Кыргызстане в то время не было горных научных учреждений. Поэтому в конце 50-х годов в составе Института геологии Академии наук республики был сформирован Отдел горного дела, а в 1960 году на базе этого Отдела при Академии наук был образован Институт горного дела и металлургии, который по своему научному профилю охватывал технологические проблемы разработки рудных и угольных месторождений Кыргызстана, а также вопросы обогащения полезных ископаемых и металлургических процессов. Несколько позже (1963 г.) направления обогащения и металлургии были переданы в Институт неорганической химии республиканской Академии наук.

Главной начальной организационной проблемой становления и развития республиканских научных учреждений технического профиля, в том числе и горного, была в тот период проблема обеспечения институтов Академии наук республики специалистами и научными работниками по соответствующим направлениям. Отсутствие на местах готовых научных кадров в области горных наук обусловило в те годы привлечение из Москвы и других городов России специалистов для работы в созданном Институте горного дела (ИГД) Академии наук Кыргызской ССР. Наряду с этим, еще в конце 50-х годов, до создания в республике ИГД, была начата подготовка молодых специалистов, окончивших горные вузы, через аспи-

рантуру академических институтов Москвы и других городов СССР.

Первым директором института был кандидат технических наук Е.Г.Баранов, возглавлявший до этого Отдел горного дела (с 1958 г.) АН Кирг.ССР. До приезда в Кыргызстан он был доцентом Московского института цветных металлов и золота. Как ученый-организатор Е.Г.Баранов внес большой вклад в становление Института горного дела, создание его материально-технической и экспериментальной базы. Именно с формирования данного института и начинается история развития горной науки в Кыргызстане в широком плане. У ее истоков стоял видный ученый-геолог, академик М.М.Адышев – директор Института геологии, где и зародился вначале сектор (1954 г.), а затем Отдел горного дела (1958 г.). Первыми аспирантами, а потом и кандидатами наук по горным специальностям были С.А.Убакиев, М.К.Терметчиков, И.Т.Айтматов, А.И.Имаралиев, И.А.Тангаев, М.А.Яковлев, Н.Г.Ялымов.

Уже на начальном этапе в институте сформировалось и получило активное развитие взрывное направление, как составная часть технологии горного производства. Были построены и введены в строй единственная в Средней Азии и Казахстане взрывная камера и линейный механический ускоритель. На этих установках были выполнены первые уникальные эксперименты по разработке методических основ расчета массы зарядов с учетом масштаба взрыва и обоснованы принципы перевода полученных на линейно-механическом ускорителе данных в натурные условия для зарядов различной формы в грунтах. Это позволило создать ряд новых технологических приемов ведения буровзрывных работ, прошедших широкую опытно-промышленную проверку и успешное внедрение на карьерах республики и других регионов бывшего СССР.

Тогда же начались работы по оценке состояния открытой разработки ртутных месторождений Хайдарканского региона и перспективы его дальнейшего развития, определению сырьевой базы ртутной промышленности в стране.

Большое внимание в работах института уделялось разработке рациональных способов и методов открытой добычи и усреднения комплексных руд по различным месторождениям Средней Азии.

Анализ опыта работы подземных рудников республики показал, что сложные горно-геологические условия месторождений горных регионов значительно затрудняют их отработку и приводят к большим потерям руды в недрах и ее разубоживанию, особенно при отработке залежей под неустойчивыми породами всяческого бока. В связи с этим институтом были проведены исследования и внедрены варианты камерно-столбовой системы и систем с магазинированием руды с выемкой рудной корки с предварительным закреплением неустойчивых вмещающих пород железобетонной штанговой крепью на Кадамджайском месторождении.

Нашли также практическое воплощение результаты исследований института по применению комбинированных систем разработки с искусственным укреплением пород и оставлением временных внутрикамерных целиков на Сумсарском руднике.

В начале шестидесятых годов, после XXII съезда КПСС, ряд научных учреждений технического профиля, в том числе и горного, был выведен из состава Академии наук СССР и передан в отраслевые министерства и ведомства. Соответствующая организационная проблема впоследствии возникла и перед Институтом горного дела республиканской Академии наук. В этой ситуации руководством Академии наук Кыргызстана и самого института было принято решение о частичном изменении основной ориентации научных исследований института. В качестве главных научных направлений были определены фундаментальные проблемы горной науки – физика и механика горных пород. Этим и было обусловлено изменение названия института в 1964 году. Вместе с тем, технологические и горно-экономические направления проблем освоения месторождений полезных ископаемых также сохранились и получили свое дальнейшее активное развитие.

На стадии становления и формирования ИФимГП большое внимание и активная поддержка были оказаны институту президентами АН Кирг.ССР того периода академиками И.К.Ахунбаевым и К.К.Каракеевым.

Особое значение для становления горной науки в Кыргызстане имело избрание в 1961 году действительным членом Академии наук республики крупного ученого-геомеханика, доктора технических наук, профессора С.Г.Авершина, ранее работавшего зам. директора по науке Всесоюзного института горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ, Ленинград). С именем академика С.Г.Авершина связано становление в институте научного направления механики горных пород, ставшего для института одним из главных.

С 1965 по 1970 гг. директорами института были член-корр. АН Кирг.ССР О.Д.Алимов, а с 1970 по 1990 гг. – докт. техн. наук И.Т.Айтматов, с 1990 по 1993 гг. – докт. техн. наук В.И.Нифадьев, с 1994 г. и по настоящее время – академик И.Т.Айтматов.

В подготовке молодых исследователей – первых кандидатов наук для горной науки Кыргызстана в 50-60-е годы большую роль сыграли видные советские ученые-горняки:

из Института горного дела им. А.А.Скочинского (Москва):

чл.-корр. АН СССР Г.И.Маньковский;

чл.-корр. АН СССР Д.М.Бронников;

докт. техн. наук, проф. Л.И.Барон;

докт. техн. наук, проф. А.П.Судоплатов.

из Казахского горно-металлургического института (г.Алма-Ата):

чл.-корр. АН Каз.ССР, докт. техн. наук, проф.

А.Ж.Машанов;

из Московского института цветных металлов и золота:

докт. техн. наук, профессор Г.Н.Попов;

из Ленинградского горного института:

докт. техн. наук, проф. А.Н.Ханукаев.

К началу 70-х годов Институт физики и механики горных пород смог достаточно удовлетворительно укомплектоваться кадрами кандидатов наук. В течение первого десятилетия деятельности в институт для работы по горным проблемам были приглашены семь кандидатов наук по следующим направлениям: Е.Г.Баранов, В.Н.Мосинец, Г.В.Секисов – по взрывному разрушению горных пород и открытой разработке рудных месторождений; М.Е.Мухин, В.А.Шестаков – по подземной разработке рудных месторождений; И.Н.Прокопенко – по подземной разработке угольных месторождений; К.Ф.Божко – по вентиляции подземных рудников и шахт.

Вместе с тем, за этот десятилетний период сотрудниками и аспирантами института при его общей численности в то время в пределах 160-170 человек было защищено 30 кандидатских и две докторских диссертации, что существенно укрепило научный потенциал зарождавшейся горной науки в Кыргызстане.

Следует подчеркнуть, что молодая научная «посрель» горняков Кыргызстана этого периода прошла подготовку в ведущих горных научных школах Советского Союза. Это имело большое значение для последующей научно-исследовательской деятельности молодых ученых на самостоятельном поприще. Опыт, накопленный работниками института за десятилетний срок, дал им серьезную научно-организационную основу для постановки и выполнения исследований не только в Кыргызстане, но и в других республиках Советского Союза: Узбекистане, Казахстане, Таджикистане.

При создании Института горного дела предполагалось, что этот институт, как и другие родственные научные учреждения Академии наук Кыргызстана, будет специализироваться главным образом в области соответствующих научных и научно-технических проблем горнодобывающей промышленности республики. Однако практически с самого начала своего зарождения специализация института формировалась в большей мере в увязке с комплексом проблем горнодобывающих предприятий, расположенных не только в Кыргызстане, но и в других горных регионах Центральной Азии. Уже на начальном этапе проведения научно-исследовательских работ в регионе в направлении рационального и комплексного освоения как рудных, так и угольных месторождений республики становилось ясным, что простой перенос опыта веду-

щих горных предприятий из других регионов СССР на рудники и шахты Кыргызстана, в силу специфических особенностей недр горных территорий, практически был невозможным. Во многом низкие технико-экономические показатели работы горных предприятий республики были связаны со сложностью горно-геологических условий разрабатывавшихся месторождений. Например, для подавляющего большинства угольных месторождений Кыргызстана характерна значительная пространственная изменчивость их состояний, а именно: меняются мощности угольных пластов и углы их падения, меняются физические и механические свойства вмещающих пород и структура участков, меняются количественные и качественные показатели самого угля. Естественно, в этих условиях необходимы были свои подходы к решению проблем рационального освоения данных месторождений, и обычные, стандартные подходы здесь оправдывали себя далеко не всегда. Именно поэтому проектные и фактические показатели работы шахт зачастую значительно не совпадали, в связи с чем нередко в процессе разработки месторождений в проектные решения вносились существенные коррективы. А это, в свою очередь, требовало проведения соответствующих НИР для обоснования и внедрения новых технических и технологических решений. Неучет пространственной изменчивости горно-геологических факторов месторождений как на стадии разведочных работ, так и на стадии проектирования шахт обусловил в свое время (еще в 70-е годы) постановку в Институте физики и механики горных пород специальных исследований по классификации и типизации всех основных угольных пластов месторождений Средней Азии по прочностным свойствам вмещающих пород, характеру нарушения кровель и проявлению горного давления в очистных забоях при различных системах добычи и применявшихся механизированных комплексах (Г.П.Калинин, В.Х.Гришин, В.Ф.Бучнев). Также в широком плане были изучены реологические свойства пород угольных месторождений применительно к задачам крепления и поддержания подготовительных выработок (К.П.Шкурина).

Аналогичная сложная горно-геологическая ситуация характерна также и для рудных месторождений среднеазиатского региона: трудности географического размещения шахт и рудников в горах, неравномерность оруденения в пределах месторождения и рудного поля, большая тектоническая нарушенность рудных тел и вмещающих пород, геомеханическая неустойчивость нарушенных трещинами породных массивов. Естественно, все указанные природные факторы были и остаются предметом комплексного серьезного изучения и оценки геотехнических и горно-экономических ситуаций по каждому отдельному месторождению.

Комплексность подходов к решению указанных проблем обусловила в деятельности Института физики и механики горных пород методологическую целостность в развитии основных научных направлений сформировавшихся к началу 70-х годов. К этому времени в институте получили свое активное развитие три научных направления:

I. Механика горных пород и массивов.

II. Разработка месторождений полезных ископаемых и рациональное освоение минеральных ресурсов.

III. Механика разрушения горных пород взрывом.

Несколько позже (к середине 70-х годов) в связи с геомеханическими проблемами освоения горных недр остро стал вопрос о приборном обеспечении исследований, выполнявшихся в натурных условиях на рудниках, шахтах, карьерах, на объектах гидротехнического и дорожного строительства. Это обусловило в то время становление в институте четвертого главного научного направления: Геомеханического и геофизического приборостроения.

Важнейшие достижения института в его главных научных направлениях

Исследования в области механики горных пород и массивов

В начале 70-х годов в связи с углублением горных работ на отдельных рудниках Средней Азии начала складываться удароопасная ситуация. Тогда же аналогичные условия и горные удары все в большей мере становились предметом особого внимания Госгортехнадзора СССР, союзных горнодобывающих министерств и ведомств. Придавая большое значение этой актуальной проблеме, по инициативе Госгортехнадзора СССР (к.т.н. А.М.Ильин) и ВНИМИ (зав. отделом, докт. техн. наук И.М.Петухов) в 1972 году союзные Министерства цветной металлургии, черной металлургии и химической промышленности совместно с Госгортехнадзором направили в Комитет по науке и технике Совета Министров СССР предложение предусмотреть в Государственном плане важнейших научно-исследовательских работ на 1973–1980 годы межотраслевую научно-техническую программу по прогнозу и предупреждению горных ударов на рудных и нерудных месторождениях.

На основе данного предложения Государственный Комитет СССР по науке и технике утвердил «Основные направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке методов и средств прогнозирования и предотвращения горных ударов при подземной разработке рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых на 1976–1980 годы и на период 1981–1985 гг.» В числе основных научных учреждений, которые намечались быть привлеченными к участию в выполнении исследований по данной межотраслевой проблеме, Министерством цветной металлургии СССР был назван и Институт физики и механики горных пород Академии наук Киргизской ССР. В целом по указанной межотраслевой проблеме решением Госгортехнадзора СССР Главным институтом был определен Институт ВНИМИ (Ленинград). В научном плане Программу возглавил крупный ученый, заведующий Отделом горных ударов ВНИМИ, профессор И.М.Петухов. На Институт физики и механики горных пород в соответствии с координационным планом НИР по проблемам горных ударов на горнодобывающих предприятиях Министерства цветной металлургии СССР были возложены крупные научные задачи, в том числе не только выполнить прогноз удароопасности и внедрить комплекс мер предотвращения горных ударов на изу-

чаемых рудниках, но и совместно с Институтом ВНИМИ и Московским горным институтом разработать методы и аппаратуру для оценки и прогноза удароопасности месторождений и их участков. С возложенными заданиями Программы институт справился, и уже во второй половине 70-х годов начал выпускать соответствующие геомеханические и геофизические приборы, которые нашли широкое использование в различных регионах СССР и за рубежом. В процессе изучения проблем, связанных с горными ударами, на многих рудниках были осуществлены широкомащтабные работы по измерению напряжений в породных и рудных массивах месторождений. Всего на территории Центральноазиатских республик Институтом физики и механики горных пород были детально обследованы и осуществлены натурные измерения напряжений в горных породах на 15 рудниках (Кыргызстан, Узбекистан, Таджикистан, Казахстан). Были также проведены соответствующие НИР и на рудниках Южного Урала и на СУБРе.

Практически во всех научных направлениях института находили глубокое отражение специфические особенности геотехнического освоения недр в горных условиях. Это относится не только к геомеханическим проблемам, но также к горно-технологическим процессам и к проблемам природных и природно-техногенных катастроф при освоении горных территорий. Именно в этом аспекте научными работниками института была проведена большая, уникальная работа как в области фундаментальных, так и прикладных исследований. В частности, была разработана концепция о естественном напряженно-деформированном состоянии массивов пород в сейсмоактивных горно-складчатых областях (И.Т.Айтматов). Согласно выработанной концепции массивы пород верхней части земной коры в сейсмо- и тектонически активных горно-складчатых областях в региональном масштабе находятся в запредельном напряженно-деформированном состоянии на уровне их остаточной прочности. Установлен периодический характер пространственной изменчивости деформационных свойств пород и напряжений в массивах блочной структуры. Определена связь условий напряженного состояния пород верхней части земной коры с типами региональных и локальных тектонических структур. Выявлены закономерности связей горных ударов с важнейшими геолого-структурными и геомеханическими факторами, в том числе с остаточными напряжениями в породных массивах. Применительно к условиям ряда удароопасных рудных месторождений Средней Азии, Казахстана и Урала Отделом горных ударов института (К.Д.Вдовин, Б.Д.Бактиев, К.Ч.Кожогулов, А.В.Корн, К.Б.Таштаналиев, М.А.Тлеужанов) были разработаны и внедрены Рекомендации и Инструкции по расчету параметров камерных и других систем разработки.

Выполненные работы позволили не только осуществить оценку и прогноз удароопасности соответствующих рудных месторождений Центральной Азии, но и выявить новые геомеханические закономерности в структурах современных сейсмо- и тектонически активных горных регионов, включая изменение естественных напряжений с глубиной в верхней части земной коры горных стран и роль остаточных напряжений в формировании ударо- и сейсмоопасных си-

туаций (И.Т.Айтматов, К.Д.Вдовин, К.Ч.Кожогулов, К.Т.Тажобаев, Н.Г.Ялымов). В практическом плане результаты выполненных исследований нашли отражение в «Инструкции по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях, склонных к горным ударам» (Ленинград, 1980), разработанной во главе с ВНИМИ с участием ряда специализированных научных организаций. Данная Инструкция, как и ее второе дополненное издание (Ленинград, 1989), была утверждена Госгортехнадзором СССР и согласована с четырьмя горнодобывающими союзными министерствами. Активное участие в разработке обоих изданий Инструкции принимал Институт физики и механики горных пород.

Во всем комплексе научных исследований по проблемам горных ударов на рудных месторождениях Средней Азии и Казахстана Институт физики и механики горных пород тесно сотрудничал со многими научными учреждениями СССР, участвовавшими в общесоюзной программе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по горным ударам при подземной разработке рудных и нерудных месторождений (1976–1980 и 1980–1985 гг.). При этом наиболее тесные научно-технические контакты поддерживались с Госгортехнадзором СССР, ВНИМИ (Ленинград), «Унипромедь» (Свердловск), ИГД МЧМ СССР (Свердловск), ИГД СО АН СССР (Новосибирск) и др. Из зарубежных организаций – с Институтом по безопасности горных работ (г.Лейпциг, Германская Демократическая Республика). В этот же период в институте проводились исследования по статическим формам проявления горного давления. Это позволило выявить основные формы и виды проявления горного давления при подземной разработке рудных месторождений республики, обосновать методы и показатели оценки степени опасности накопленных и вновь образуемых подземных пустот, разработать дифференцированные по условиям залегания и времени образования способы погашения подземных пустот (Н.Г.Ялымов, О.В.Рогожников).

На территории горных регионов Средней Азии проблемы геомеханики привлекли к себе большое внимание не только в связи с разработкой месторождений полезных ископаемых, но и в связи с развернувшимся в регионе в начале 60-х годов крупномасштабным строительством гидротехнических сооружений. В частности, воздвигались в горах такие крупные гидросооружения, как Токтогульская, Рогунская и Байпазинская гидроэлектростанции. В связи с намечавшейся широкой перспективой освоения водно-энергетических ресурсов гор Средней Азии в институте еще в начале 70-х годов по инициативе академика С.Г.Авершина были начаты исследования по проблеме устойчивости горных склонов, а впоследствии и подземных сооружений. В частности, уже в начале 70-х годов для обеспечения постоянного инструментального мониторинга за развитием деформационных процессов в породных массивах горных склонов, примыкающих к телу плотины и берегам водохранилища Токтогульской ГЭС, Институтом физики и механики горных пород были разработаны и размещены в подземных выработках ГЭС наблюдательные станции. Они непрерывно проработали 25 лет и обеспечили получение особо ценной геомеханической информа-

ции о развитии деформационных процессов в горных склонах вблизи Токтогульской ГЭС. Работы по изучению деформаций горных склонов вблизи водохранилищ и ГЭС были выполнены также для Рогунского и Байпазинского гидроузлов в Таджикистане, Кольмского – на Крайнем Севере России, Курпсайского гидроузла в Кыргызстане (В.Я.Степанов, Г.К.Вдовин, Р.Е.Гисс, Н.К.Карагулов). Результаты исследований были использованы при проектировании указанных гидроузлов Институтом «Гидропроект» им. С.Я.Жука (Москва) и его Среднеазиатским отделением (Ташкент), получили высокую оценку в республике, в странах СНГ и за рубежом. В 1992 году благодаря организованной системе наблюдений получены записи деформаций по наиболее опасным трещинам и массиву в период, предшествующий Суусамырскому землетрясению, во время события и после него. Эти наблюдения были единственными на участке Токтогульской ГЭС и в примыкающем регионе, которыми зафиксирован ход деформационных процессов вблизи очага землетрясения до события и после него.

В 1997 году по просьбе АО «Кыргызэнерго» и Каскада Токтогульских ГЭС институт приступил к организации инженерно-сейсмометрических наблюдений в теле Токтогульской плотины. Полученные предварительные данные позволили оценить уровень измеряемых параметров и сформулировать техническое задание на разработку автоматизированного инженерно-сейсмометрического комплекса для Токтогульской ГЭС (Б.Ц.Манжиков).

В работах ИФимГП проблемы устойчивости горных склонов в зонах сооружения геотехнических объектов и открытой разработки месторождений были и являются предметом не только экспериментальных исследований. Значительные силы института были направлены также и на решение глубоких теоретических задач: в частности, была создана механико-математическая модель оценки напряженно-деформированного состояния массива пород с инженерными сооружениями в горных районах, разработан метод расчета устойчивости откосов карьеров для условий нелинейных упруго-пластических задач геомеханики на основе метода конечных элементов (Б.Жумабаев, Э.К.Абдылдаев, Г.С.Исаева).

На базе лаборатории «Проблем геомеханики» активно развивается направление, связанное с оценкой устойчивости дамб хвостохранилищ и грунтовых плотин. В последние годы был разработан метод расчета НДС, основанный на вариации энергетического функционала Лагранжа. Его отличительная особенность от широко известных численных методов, используемых в настоящее время, заключается в возможности формирования нагрузок в узлах на основе напряженного состояния. Использование математической теории планирования эксперимента позволило институту рекомендовать эксплуатационным службам и проектировщикам обоснованные инженерные мероприятия, направленные на повышение надежности работ таких сооружений. Результаты этой работы нашли отражение при строительстве дамб хвостохранилищ проекта «Кумтор», реконструкции Орто-Токойского водохранилища, при оценке устойчивости Токтогульской и Уч-Курганской плотин (Б.А.Чукин).

Исследования проблем механики горных пород в Кыргызстане начались с изучения физико-механических свойств горных пород угольных и рудных месторождений республики. Большая заслуга в этом направлении принадлежит канд.техн.наук М.К.Терметчикову, который заложил основы этого направления. Изданная им монография служит кадастром свойств горных пород угольных и рудных месторождений Кыргызстана, объектов дорожного и гидротехнического строительства в республике.

В 80-е годы в институте была создана современная экспериментальная база по лабораторному исследованию закономерностей деформирования и разрушения горных пород при широкой вариации условий нагружения, позволяющей моделировать их поведение в связи с задачами горных ударов и сейсмологии. Научным коллективом (И.Т.Айтматов, В.А.Мансуров, Б.Ц.Манжиков, В.Н.Медведев, К.Т.Тилегенов) были выявлены новые важные результаты по физике разрушения горных пород, получившие признание и практическое применение для разработки методов прогноза горных ударов и других катастрофических проявлений горного давления на удароопасных рудниках и шахтах бывшего Советского Союза, в том числе и на рудниках Северо-Уральского бокситового месторождения.

Докт. техн. наук К.П.Шкуриной определены качественные и количественные показатели ползучести при одноосном сжатии различных по генезису и прочности горных пород, разработаны методы прогнозирования устойчивости горных выработок с учетом инженерно-геологических условий залегания, прочностных и деформационных свойств пород и рациональные способы поддержания подготовительных выработок, учитывающие фактор времени.

Исследование механических свойств и деформирования горных пород с остаточными напряжениями, а также выявление условий их связи с горными ударами позволило установить явление скачкообразного освобождения остаточных напряжений, заключающееся в том, что при статическом сжатии горной породы с остаточными напряжениями происходит скачкообразное и знакопеременное изменение деформаций (И.Т.Айтматов, К.Т.Тажигаев). Установленное явление является крупным научным открытием в механике горных пород и представляет новую, фундаментальную базу для постановки и развития исследований в области проблем оценки и прогноза очагов горных ударов и землетрясений.

В 80-х годах ИФимГП принимал участие в разработках Государственных стандартов СССР по методу определения механических свойств горных пород.

В последние годы в институте сформировалось и успешно развивается новое геомеханическое направление – «Геомеханика оползнеопасных склонов». В результате выполненных комплексных исследований выявлены и оценены основные региональные и локальные факторы оползневой опасности, разработана классификация горных склонов по степени оползневой опасности. Для практической реализации разработана Методика оперативного прогноза данного опасного геомеханического явления по напряженному состоянию покровных образований на склонах и обоснованы превентивные мероприятия по снижению риска образования оползней. Разработки института в

этом направлении нашли свое практическое применение при проведении работ по реабилитации горной автомобильной дороги «Бишкек-Ош» и при обосновании выбора направления трассы железной дороги, которая должна пройти через территорию Кыргызстана и соединить железнодорожные сети Китая и Центральной Азии (К.Ч.Кожогулов, О.В.Никольская).

Широкомасштабные научные исследования по проблемам механики горных пород применительно к специфическим геомеханическим и геолого-техтоническим условиям горно-складчатого региона Центральной Азии обусловили формирование в Кыргызстане своей научной школы геомехаников, пользующейся признанием в научных кругах ученых-горняков.

Еще в 1989 году для ознакомления с научными исследованиями Академии наук Киргизской ССР республику посетила официальная Комиссия Академии наук СССР, созданная Постановлением Президиума АН СССР № 746 от 26.09.1989 г. из числа ведущих ученых союзной Академии наук. По результатам проведенного ознакомления комиссией АН СССР были выделены и оценены как приоритетные на союзном уровне направления, в которых АН республики достигла высоких результатов и могла занять лидирующее положение в целом в соответствующих областях советской науки. Среди данных направлений АН Кирг.ССР комиссией было определено в числе первых – механика массивов горных пород горно-складчатых областей, т.е. главное научное направление ИФимГПИ.

Исследования в области научного геомеханического и геофизического приборостроения. Развитие экспериментальной базы института

Толчком к зарождению и развитию направления научного приборостроения в Институте физики и механики горных пород стало осознание того факта, что степень техногенного воздействия горных работ на породный массив, реакцию геологической среды, в том числе напряженно-деформированное состояние, возможно правильно оценить и учесть не столько с помощью теоретических расчетов и анализа, сколько с помощью специальных инструментальных методов наблюдений.

Первые приборы и устройства в Институте были разработаны и изготовлены для решения экспериментальных задач по изучению механизма разрушения среды взрывом, которые проводили В.Н. Мосинец и Е.Г. Баранов. В методику экспериментальных исследований входило изучение процессов действия взрыва и параметров волн напряжений в упругих и упруго-пластичных средах, разрушения и перемещения пород взрывом.

К началу 70-х годов в институте был взят курс на развитие научного приборостроения не только для исследовательских целей, но и в значительной мере в интересах практики горного производства, в первую очередь с целью обеспечения его безопасности и эффективности. Исходным условием был определен круг факторов, влияющих на изучаемые процессы и явления – природного (эндогенного и экзогенного) и техногенного происхождения. Особенно важно было принимать во внимание постоянную эволюцию строе-

ния, состояния, состава и свойств геологической среды в совокупном поле рассматриваемых условий при заметном, а иногда и доминирующем влиянии техногенных факторов. Впоследствии (через 10–15 лет) такой подход стал важной методической основой нового научного направления в стране – «Горная геофизика».

Важным также явилось понимание существенной роли реальной физической неоднородности горного массива и ее влияния как на развитие техногенных процессов, с одной стороны, так и измерительных процедур, с другой. В институте были разработаны математические модели, описывающие свойства неоднородности горного массива и метрологические характеристики результатов измерения и оценок этих свойств. Работы позволили на основе случайных функций и теории информации более точно описать процедуру получения физической информации о характеристиках такой сложной среды, каковой является реальный массив горных пород (М.Н.Лейцин, Ю.Г.Алешин).

Большое значение имели экспериментальные работы по изучению напряженно-деформированного состояния горных пород в условиях реальных объектов, в частности, в массиве левобережного склона участка плотины Токтогульской ГЭС, на глубоких горизонтах рудников Куру-Сай, Кан-Сай (Таджикистан), на участке строительства плотины Кировского водохранилища (Кыргызстан), на карьере Коунрадского рудника (Казахстан). Обширные научные и производственные связи института с горными предприятиями и научными учреждениями страны способствовали, с одной стороны, возникновению целого ряда идей в области создания приборов геоконтроля, и прежде всего напряженно-деформированного состояния горного массива (работы и идеи И.Т.Айтматова, К.Д.Вдовина, В.Я.Степанова, Н.Г.Ялымова), а с другой, показывали отставание этого направления от запросов практики и нужд института. Поэтому закономерным и важным решением явилась организация в институте конструкторского отдела и ориентация опытного производства в направлении геомеханического и геофизического приборостроения. По существу в институте была создана структура, способная решать полный цикл задач НИОКР в области приборостроения с мелкосерийным выпуском продукции для нужд горных предприятий и научных учреждений страны.

Одной из первых крупных разработок Отдела научного приборостроения явилось создание экспериментального образца системы сбора и предварительной обработки информации о напряженно-деформированном состоянии (НДС) массива горных пород, которая была предназначена для осуществления непрерывного контроля НДС горных пород путем организации последовательного опроса некоторого числа первичных измерительных преобразователей, рассредоточенных по объему контролируемого массива (в горных выработках). Первичные измерительные преобразователи регистрировали геофизические эффекты, характеризующие НДС горных пород.

В качестве первичных измерительных преобразователей предполагалось использовать гидростатические дистанционные нивелиры типа НДС-4 и НДС-1 и дистанционные датчики температуры типа ДТ-1.

Предусматривалась передача данных с датчиков на измерительный прибор путем создания двухпроводного канала связи «Прибор-КП-датчик», а также использование цифровых датчиков, имеющих на выходе последовательный двоичный код. Число контролируемых пунктов могло быть доведено до 157, а число датчиков до 1728. Для передачи управляющих сигналов с ПУ на КП использовалась кодоимпульсная модуляция двух несущих радиочастот.

Производственные испытания системы проводились в штольнях, заложенных в береговых склонах, примыкающих к плотине Токтогульской ГЭС.

Примером еще одной крупной разработки является создание электронного гидростатического нивелира. Гидростатическое нивелирование заключается в определении разности высот физических точек и основано на использовании основных законов гидростатики. При строительстве крупных гидроэлектростанций в горных районах, где нередко наблюдаются крупные региональные разломы и значительные тектонические нарушения, выполнение прецизионных наблюдений обязательно для прогнозирования критических смещений скальных блоков. Поэтому создание стационарного, дистанционно управляемого нивелира с гарантируемой высокой точностью явилось перспективной разработкой, в которой наиболее эффективно использовались преимущества метода гидростатического нивелирования в благоприятных условиях размещения аппаратуры в подземных сухих выработках (В.Я. Степанов, М.Н. Лейцин).

Наиболее сложной разработкой в области геоинженерного приборостроения явилось создание регистратора хрупкости горных пород в начале 80-х годов. Разработка проводилась в сотрудничестве с Институтом ВНИМИ (г. Ленинград). Регистратор предназначался для автоматической записи диаграмм вдавливания пуансона датчика в стенки скважины диаметром от 40 до 93 мм, глубиной 6 и 12 м при максимальной прочности горных пород на одноосное сжатие 360 МПа. Регистратор представлял собой гидромеханическое устройство с приводом от ручного масляного насоса, развивающего давление до 100 МПа. Конструкторы и специалисты института и опытного производства приложили немало усилий для того, чтобы стал возможным мелкосерийный выпуск этого изделия. Приборы приобретали научно-исследовательские организации и горные предприятия страны для решения задач управления горным давлением.

Цикл работ в области научного приборостроения в 80-х годах выдвинул институт в число ведущих в этой области среди аналогичных научно-исследовательских организаций горного профиля.

На основе натурных экспериментов были изучены и установлены особенности стохастического потока импульсов сейсмоакустической эмиссии при изменении напряженного состояния горных пород, имеющих прогностическую значимость и необходимые для научного обоснования методов и средств диагностики и прогнозирования опасных по внезапным динамическим проявлениям ситуаций в реальных блочных массивах горных пород. Был разработан новый способ диагностики удароопасного состояния массива горных пород, основанный на регистрации параметров его микросейсмической активности и распознавании отдельных стадий потери устойчивости и несущей способности горных пород. Для реали-

зации экспресс-метода был обоснован способ сейсмоакустического распознавания удароопасного состояния локальных участков массива горных пород, включающий оценку исходной структуры контролируемого участка путем акустического зондирования, диагностику неустойчивого состояния по вариации комплекса временных параметров сейсмоакустической эмиссии, а также кинематических и динамических параметров упругих волн, возбуждаемых при периодическом зондировании (И.А. Торгоев, В.А. Мансуров, Ю.Г. Алешин).

Обобщение результатов научных исследований позволили синтезировать новые оригинальные способы и устройства диагностики неустойчивого состояния горных пород, которые были признаны изобретениями и подтверждены авторскими свидетельствами. Все это позволило создать унифицированный типоряд переносных приборов для регистрации микросейсмической и электромагнитной активности напряженных участков массива горных пород. По заказам научно-исследовательских, проектных и горных промышленных предприятий страны было изготовлено 140 приборов типа АЭР-1, 21 прибор «АЭР-ЭМЭ-Комби» и АЭР-2ШМ, 20 приборов АЭ-2 и АЭР-2Ш. Объем промышленного производства приборов для научных исследований, разработанных в Отделе научного приборостроения Института составил более 0,5 млн. рублей в 1987–1990 гг. Для специфических условий угольных шахт, опасных по пыли и газу, выпускался прибор АЭР-1-РОИа в варианте рудничного особо взрывоопасного исполнения.

Большое значение для перспектив дальнейшего направления исследований в области научного приборостроения сыграл опыт разработки и создания разнообразных по принципу действия приборов – от простых измерителей деформаций до электронно-акустических приборов и автоматизированных систем сбора геофизической информации. Это позволило впоследствии быстро перейти к решению геоэкологических проблем, связанных с контролем устойчивости дамб хвостохранилищ и горных склонов с развитыми оползневыми процессами.

Крупной работой, выполненной в последнее время в институте, является создание системы геомониторинга оползневой ситуации в г. Майлуу-Суу в районе размещения хвостохранилищ радиоактивных отходов. Эта система на протяжении четырех лет функционирует в составе пункта сбора информации и пяти радиосигнализаторов, размещенных на оползнях, длиннобазисных экстензометров, а также систем геодезических реперов и знаков в головных частях оползней. Изменение влажности грунтов на оползневых склонах контролируется электрометрическим способом (И.А. Торгоев, Ю.Г. Алешин).

Наиболее существенным результатом исследования по этому проекту является то, что впервые в Центральной Азии на ряде крупных активных оползней с помощью автоматизированной системы геоконтроля были зафиксированы отдельные фазы и продолжительность стадий развития оползней, выявлена взаимосвязь кинематических параметров с комплексом оползнеобразующих природных и техногенных факторов.

Это направление исследований в области научного приборостроения следует считать одним из наиболее перспективных в институте, актуальным для обес-

печения будущего устойчивого развития горных территорий Кыргызстана. Уже в настоящее время появилась возможность разработки методов и создание на базе современных геоинформационных технологий систем геоэкологического мониторинга за состоянием инженерных сооружений и окружающей среды при освоении минеральных и гидроэнергетических ресурсов горных территорий. Основные задачи, решаемые с помощью подобных систем, состоят в следующем:

- дать оценку негативных и позитивных результатов техногенного воздействия на природу горных регионов;
- составить прогноз изменения природно-техногенных геосистем и предложить научно обоснованные рекомендации по управлению ими;
- изучить и предсказать последствия реализации крупных проектов по освоению минеральных ресурсов в условиях высокогорья (рудники Кумтор, Солтон-Сары, Джеруй и другие объекты).

Чрезвычайные ситуации при промышленном и хозяйственном освоении горных территорий возникают под влиянием многих, зачастую внешне слабо меняющихся факторов, развитие которых протекает медленно. Техногенное воздействие на геологическую среду настолько радикально видоизменяет последнюю, что установить начальные этапы подготовки катастрофы все еще затруднительно. Процесс носит как бы скрытый характер и проявляется неожиданно: подтопления территорий, сдвиги поверхности, обрушение склонов и откосов, прорывы дамб гидросооружений. Это обуславливает остроту ситуации и порой неподготовленность к ней лиц, принимающих ответственные решения, персонала объектов и населения, упускается момент для своевременного проведения предупредительных и защитных мероприятий.

Поэтому выявление опасностей и оценка риска чрезвычайных ситуаций остается острой проблемой Кыргызстана и других аналогичных горных стран. Решение ее предполагает создание разветвленной систем наблюдений и количественный оперативный анализ информации за предвестниками катастроф. В этом состоит общая перспектива развития направления научного приборостроения.

Разработка месторождений полезных ископаемых и рациональное освоение минеральных ресурсов

Принципиальной методологической установкой в технологических разработках института является их комплексное горно-экономическое обоснование. Наиболее значительные результаты получены в следующих пяти областях горно-экономического направления.

1. *Оптимизация и целенаправленная разработка технологических методов.* На ранних стадиях эти исследования служили целям оптимизации и определения областей рационального применения создававшихся вариантов систем разработки, схем разведки и подготовки блоков, технологических процессов, методов рудоподготовки, что способствовало их эффективному применению на многих рудниках Средней Азии и других регионов. Позднее были разработаны интегральные критерии оптимальности и на этой основе – методы надежного выбора эффективных систем разработки (В.А.Шестаков, Н.В.Дронов).

Создание критериев большой экономической емкости привело к идее интеграции систем разработки в технологические структуры более высокого организационного уровня. Так, были созданы совмещенные системы разведки-разработки месторождений ртути, сурьмы, золота, полиметаллов с гнездовым и разрывным характером оруденения, технологические системы с раздельно-валовой выемкой, адаптивные технологии с гибкой оптимизацией параметров, со сложной формой очистных камер (М.А.Яковлев, Н.В.Дронов, Н.А.Жуков, В.А.Ярков).

Дальнейший синтез технологических и горно-экономических принципов реализовался в методе направленной разработки горных технологий с заданными характеристиками (Н.В.Дронов), который позволяет не только разрабатывать новые патентоспособные способы добычи полезных ископаемых, но и перейти от феноменологического выбора к управляемому конструированию технологических систем с учетом индивидуальных характеристик сложных месторождений.

2. *Установление рациональной полноты выемки и качества добываемых руд.* Работы данного направления охватывали открытый и подземный способы разработки с применением разнообразных систем, вариантов и технических средств, которые создавались в институте для структурно и морфологически сложных месторождений (В.А.Шестаков, Г.В.Секисов, М.А.Яковлев, Н.В.Дронов, Н.А.Жуков, В.А.Ярков, Н.Г.Ялымов, А.А.Таскаев, А.А.Ашимбаев, В.В.Миных и др.).

Развитие рентной концепции оценки полезных ископаемых, определение реального ущерба от потерь позволили внести существенный вклад в создание научных основ более полного и комплексного использования недр. Важным результатом стала разработка «Методических основ нормирования показателей использования запасов твердых полезных ископаемых при добыче на горных предприятиях Киргизской ССР» (1971), которые были внедрены на всех рудниках, шахтах и карьерах республики.

Работая по общесоюзным программам, координируемым институтом ИПКОН АН СССР, ИФиМПТ внес весомую лепту в разработку «Типовых методических указаний по определению, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче» (М., 1972), на основе которых был разработан целый ряд отраслевых методик.

3. *Обоснование дифференцирования эксплуатационных кондиций.* Активно включившись в разработку этого нового и эффективного направления в условиях рудных месторождений региона ИФиМПТ (Н.В.Дронов, М.А.Яковлев, Н.А.Жуков, А.С.Серебрянский, А.В.Ярков) обосновал многоуровневую систему кондиций (разведочных, проектных, эксплуатационных), дифференцированных по участкам сложных месторождений и этапам разработки. Работы данного направления вошли в «Типовые методические положения применения кондиций на твердые полезные ископаемые в процессе разработки месторождений» (М.: ИПКОН АН СССР, 1983). Идея сочетания разведочных и эксплуатационных кондиций, получившая развитие в рыночных условиях, закреплена в ряде нормативных документов ГКЗ Российской Федерации (1999, 2000 гг.).

4. *Оптимизационная оценка месторождений.* Концептуальная особенность развиваемых в институте (Н.В.Дронов) методов оценки месторождений заключается в применении системно-оптимизационного подхода, при котором совместно выбирается весь комплекс главных параметров освоения месторождения: балансовые запасы, технологический комплекс, порядок отработки, годовая производительность, срок строительства. Достоинство их в том, что они ориентируют на выявление полного природного потенциала месторождений. Установлено, что при традиционно применяемых методах экономический потенциал месторождений может недоиспользоваться на 30–40%. Методы адаптированы к рыночным условиям, ведутся работы по компьютеризации оценки (В.В.Минаков, Б.Толобекова). При этом в качестве оптимизационного и ограничительного критериев применяются показатели чистой текущей стоимости и внутренней нормы прибыли.

Выполнение десятков ТЭО, ТЭДов, ТЭС, ТЭР на разных этапах разведки и освоения природных и техногенных месторождений позволило отработать принципы и методы учета их региональной и отраслевой специфики. Во всех случаях подтверждена экономическая и ресурсосберегающая эффективность новых методов.

5. *Проектирование освоения месторождений.* Методические разработки этого направления охватывают широкий диапазон проектных решений: оптимизация производственной мощности предприятия при разной разведанности запасов, выбор сети эксплуатационной разведки, вариантов систем разработки, технологии усреднения руд, геомеханическое обоснование конструктивных элементов систем и др. Успехи в немалой степени связаны с тем, что авторы непосредственно участвуют в разработке регламентов и проектов совместно со специализированными организациями России, а в последнее время – с Проектно-исследовательским Центром «Кен-Тоо» созданным в республике.

В разные годы институт подключался к разработке ТЭО, проектов, регламентов по месторождениям золота (Кумтор, Джеруй, Талдыбулак Левобережный, Макмал, Куру-Тегерек, Бозымчак и др.), олова («Трудовое»), ртути (Хайдаркан, Улуу-Тоо, Новое), сурьмы (Кадамжай, Терексай, Тереккан), редкоземельных элементов (Ак-Тюз), угля (Кара-Кече) и др.

Институт проводит также экспертизу горных проектов, выполняемых в том числе зарубежными компаниями США, Канады, Австралии, Великобритании. Следует отметить, что экспертизы носят конструктивный творческий характер и содержат предложения по существенному улучшению проектных решений по технологии, параметрам освоения, повышению технико-экономического уровня, охране окружающей среды.

Исследования в области подземной разработки рудных месторождений

Как показала практика отработки гнездовых месторождений (Хайдаркан, Чаувай, Чон-Кой), существенным недостатком проектов является недостаточная методическая увязка между процессами подземной разведки и разработки сложноструктурных месторождений. Кроме того, на разведочные работы

уходит около половины всех затрат на добычу полезного ископаемого и в дальнейшем образованные горные выработки используются слабо. В связи с этим институтом была разработана и внедрена технология разведки-разработки, основным принципом которой является совмещение в единую технологическую цепь разведочных и очистных работ, а выработки, пройденные для разведки месторождения, использовались для очистной выемки.

Для разработки маломощных и средней мощности залежей пологого и наклонного залегания были созданы варианты камерно-столбовой системы разработки с целым набором конструктивных элементов и параметров разведки и разведочных выработок в увязке с очистными работами. Породная часть массива рудоносной зоны при этом в основном остается в массиве в виде целиков. В зависимости от горно-геологических условий были разработаны различные варианты систем разведки-разработки, с поэтапно-подсеочной отработкой, раздельно-валовой выемкой и др. При этом выделяются качественные сорта руд, сорсортная переработка которых обеспечивает более высокое сквозное извлечение металла и более высокую эффективность (Н.А.Жуков, М.А.Яковлев, Н.В.Дронов, О.В.Рогожников).

Анализ работы Кадамжайского рудника показал, что недостатком весьма производительных систем разработки (камерно-столбовой, с магазинированием руды) является то, что их параметры ограничены степенью устойчивости руд и вмещающих пород. В результате этого большая часть запасов руды (30–40%) оставляется в междукамерных целиках, рудной корке и потолочинах, выемка которых осуществляется с большими потерями и разубоживанием руды, что снижает эффективность системы в целом.

Выполненные экспериментальные исследования показали, что одним из направлений снижения потерь и разубоживания руды является закрепление пород всякого бока. Результаты экспериментов подтвердили возможность и экономическую эффективность отработки рудной корки при камерно-столбовой системе разработки и системе с магазинированием руды путем предварительного укрепления вмещающих пород железобетонными штангами. На этой основе были разработаны различные варианты камерно-столбовой системы и с магазинированием руды с предварительным искусственным укреплением неустойчивых пород кровли.

В связи с многообразием горно-геологических условий на разных участках месторождения были разработаны и другие варианты систем разработки: система поэтажных штреков при отработке рудных тел сложной морфологии, система поэтажного обрушения с площадным выпуском под гибким разделяющим перекрытием, комбинированные системы разработки (В.А.Шестаков, Н.Г.Ялымов, М.А.Яковлев, Н.В.Дронов). Внедрение этих систем позволило решить одну из главных задач разработки Кадамжайского месторождения – уменьшить потери и разубоживание руды в 1,5–2,5 раза и снизить себестоимость добычи руды.

В республике длительное время разрабатывается подземным способом Терексайское месторождение. Оработав Северный участок месторождения, горные работы начались на Межпластовом, более сложном рудном теле. На Межпластовом рудном теле выделе-

ны в контуре промышленного оруденения участки со следующим строением: отдельные гнезда или линзы сурьмяного оруденения, совместно залегающие комплексные руды золота и сурьмы и рудные тела золотого оруденения, разделенные от сурьмяных рудных тел некондиционным породным прослоем.

В результате выполненных исследований институтом были разработаны для отработки комплексных руд Межпластового рудного тела технологии раздельной добычи разных типов руд с оставлением в недрах породных прослоев. Селективная отработка межпластового рудного тела при всех вариантах систем разработки позволила раздельно добывать разные по сортам руды и значительно повысить извлечение металла при обогатительном и металлургическом переделах (М.А.Яковлев).

Ввиду широкого применения на рудниках Кыргызстана камерных систем разработки происходило образование и накопление подземных пустот, в связи с чем создавалась опасность самопроизвольного внезапного обрушения налегающих пород и поверхности с образованием воздушных ударов. Отсутствие в проектах мероприятий по погашению подземных пустот ставило предприятие перед необходимостью решать вопрос погашения пустот в короткие сроки, с большими затратами, а иногда и в аварийном положении. В связи с этим для различных горно-геологических условий месторождений Киргизии институтом разработаны способы погашения подземных пустот: локализация различными перемычками и сооружениями, регулируемое самообрушение вмещающих пород, принудительное обрушение, комбинированные и др. Внедрение этих методов на рудниках позволило сократить сроки и затраты на погашение пустот в 5-10 раз, повысить безопасность работ и получить значительную экономию средств и труда (Н.Г.Ялымов).

Институтом выполнены исследования по совершенствованию технологии подземной разработки и на других рудниках стран содружества: Тексильском (Казахстан), Березовском (Россия), Алтын-Топкан и Каульды (Узбекистан) и др.

Большинство разработанных вариантов систем разработки и технологий подземной добычи руд нашли широкое внедрение на рудниках, и их новизна подтверждена более 40 авторскими свидетельствами на изобретения.

Исследования в области открытой разработки рудных месторождений

На карьерах Хайдарканского ртутного комбината, Ак-Тюзского рудоуправления и Алмалыкского горно-металлургического комбината разработаны и реализованы ряд конструкций по определению, учету и нормированию количественных и качественных потерь руды, в основу которых положен надежный принцип непосредственного определения главных исходных величин. Это позволило поставить на реальную основу оперативную и достоверную оценку уровня полноты извлечения из недр и качества добываемых руд цветных и редких металлов.

В целях обеспечения эффективной разработки месторождений со сложным характером оруденения предложен способ раздельной выемки с двухстадийной селекцией (в процессе непосредственной отработ-

ки забоя и разделения добываемой горной массы), реализуемый комплексом карьерного оборудования с комбинированным рабочим комплексом (а.с. №№ 1076548 и 1099019). Использование предложенных способов раздельной выемки позволяет в 1,5-4 раза снизить количественные и в 2-3 раза качественные потери руды при добыче, в 1,1-1,3 раза повысить производительность экскавационного оборудования.

Созданы современные научно-методические основы нормирования и определения фактического уровня полноты и качества выемки руд на карьерах. Разработана и внедрена на предприятиях республики методика обоснования в комплексе оптимального уровня количественных и качественных потерь руды высокой ценности, методы отработки выемочных блоков и их параметров, что обеспечило сокращение потерь руды при добыче в 1,2-1,4 раза (Г.В.Секисов, А.А.Ашимбаев).

Разработана и внедрена технология усреднения комплексных и редкоземельных руд, что обеспечило повышение извлечения металлов в концентраты на 4-8%, качество концентратов - на 5-10%, производительность основного горно-транспортного оборудования - на 25-40%, гибкую взаимосвязь горного и перерабатывающего комплексов.

На карьере Ак-Тюзского рудоуправления внедрена технология формирования и отработки многоярусных усреднительных складов, которая обеспечила ритмичную и эффективную работу горно-обогатительного передела. Разработанные технологические схемы формирования штабеля с наклонно-слоевой структурой, горизонтально-слоевой структурой и полутраншеях и посортной наклонно-слоевой структурой нашли достаточно широкое применение на Сары-Чекинском, Северной Плавиковой горы и Кутессайском карьерах с высоким экономическим эффектом.

Разработаны методические рекомендации по определению рациональных параметров взрывной отбойки блоков камня на основе выявленных зависимостей между параметрами способа.

На гранитных и мраморных карьерах республики разработана классификация способов направленного разрушения горных пород взрывом (на уровне изобретения), позволившая обосновать эффективные способы направленного раскола с сохранением естественной блочности гранитных и мраморных плит (Г.В.Секисов, А.А.Ашимбаев).

Исследования в области разработки угольных месторождений

Угольной тематикой институт занимается на протяжении всего периода с момента его организации. На начальном этапе работы велись в направлении совершенствования технологии отработки угольных пластов.

Горно-геологические условия отработанных угольных месторождений характеризуются сложностью элементов их залегания и строения. Эти природные факторы существенно осложняют отработку угольных пластов, возможности эффективного применения серийно выпускаемой добычной техники.

В части технологии подземной отработки угольных пластов тематика научных работ постоянно предусматривает решение вопросов комплексной механи-

зации очистных работ, как основного звена процесса угледобычи. На первых этапах решались вопросы узкозахватной очистной выемки комбайнами с индивидуальными креплениями, а затем эффективного применения механизированных комплексов. Реализация разработок в этом направлении позволила осуществить комплексную механизацию очистных работ на шахтах «Северная» в Таш-Кумыре, «Кок-Янгак» в Кок-Янгаке и частично в Сулюкте. В очистных забоях шахт «Северная» и «Кок-Янгак» была достигнута 100%-ная механизация, значительно повышены технико-экономические показатели. В направлении расширения области применения комплексной механизации в середине 80-х годов институтом по общесоюзной тематике в угольной промышленности выполнена работа по типизации угольных пластов для применения механизированных комплексов. По результатам выполненных работ выпущено два общесоюзных каталога: «Каталог типовых условий эксплуатации механизированных комплексов на пологонаклонных пластах» и «Каталог обобщенных показателей и характеристик взаимодействия мехкрепей с боковыми породами по классам условий». В эти каталоги вошли отдельными разделами материалы по шахтам Средней Азии, представленные Институтом физики и механики горных пород. Каталоги предназначены, в первую очередь, для выбора в конкретных условиях типа комплекса и его эксплуатацию.

В последние годы институтом ведутся работы по созданию ресурсосберегающих, экологически чистых технологий. Здесь особое внимание уделяется сбережению таких ресурсов, как уголь (сокращение потерь), крепежные материалы (лесные и другие), взрывчатые вещества, электроэнергия, а также снижение трудозатрат. В этом направлении создана технология и средства ее осуществления для выемки угольных пластов с неустойчивой кровлей без ее обнажения и без оставления защитных подкровельных и межслоевых угольных пачек (В.Х.Гришин, В.Ф.Бучнев). Реализация технологии позволяет снизить потери угля по мощности пласта на 15–25%. На шахте «Кок-Янгак» проведена опытно-промышленная проверка технологии, давшая хорошие результаты. Технология получила положительную оценку в бывшем Минуглепроме СССР, где была рекомендована для промышленного внедрения. Однако после ликвидации Минуглепрома работы были приостановлены.

Создана также технология очистной выемки мощных полого-наклонных пластов на полную мощность с выпуском подкровельной толщи (В.Ф.Бучнев). Суть технологии заключается в том, что у почвы пласта производят выемку слоя угля длинным очистным забоем с применением обычной технологии, вышележащую толщу, предварительно отбитую, выпускают в рабочее пространство очистного забоя нижнего слоя у почвы пласта с последующей транспортировкой угля на конвейерный штрек. Для проведения опытно-промышленной проверки в настоящее время в Сулюкте ведется подготовка экспериментального участка, где намечено провести испытание этой технологии.

Исследования в области механики разрушения горных пород взрывом

Исследования в области механики разрушения горных пород взрывом были начаты под руководством

докторов технических наук Е.Г.Баранова и В.Н.Мосинца. Были разработаны принципиально новые методы ведения взрывных работ, установлен механизм действия взрыва зарядов выброса и сброса, оценено сейсмическое действие взрыва и разработаны эффективные методы защиты инженерных сооружений. Кандидатами техн. наук С.Барсанаевым и Н.А.Штейнбах установлены основные закономерности влияния масштаба взрыва на параметры воронки при взрыве зарядов в пластичных грунтах и определено влияние силы тяжести на всех стадиях взрыва на выброс в грунтах. В 90-е годы исследования в институте в области физики взрыва были продолжены под руководством докт. техн. наук В.И.Нифадьева совместно с докт. техн. наук Н.М.Калининой. Исследован механизм детонации низкоплотных и сверхнизкоплотных взрывчатых смесей, приготавливаемых на основе гранулированной аммиачной селитры и пенополистирола, плотность заряжения которых может изменяться в широком диапазоне в зависимости от объемного и массового соотношения исходных компонентов. Разработаны способы управления процессами, протекающими в детонационной волне низко- и сверхнизкоплотных взрывчатых смесей, что дало возможность определить оптимальный компонентный состав смесей, безотказно детонирующих в шпурах и скважинах различного диаметра. Результаты исследований в этой области, продолженные в Кыргызско-Российском Славянском университете (Бишкек), получили высокую оценку и были удостоены Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники.

На протяжении всей своей истории институт поддерживал активные научно-технические связи со многими исследовательскими учреждениями бывшего Советского Союза (стран СНГ), а также стран дальнего зарубежья. В частности, к числу учреждений, с которыми проводились совместные научные исследования, семинары конференции относятся: ИПКОН РАН (Москва), ИГД им. А.А.Скочинского (Москва), Московский горный университет, Институт физики Земли РАН, Физико-технический институт РАН им. Иоффе (Санкт-Петербург), Гидропроект им. С.Я.Жука (Москва), Механобр (Москва), ВНИМИ – Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела (Ленинград), Ленинградский горный институт, ИГД СО РАН (Новосибирск), ИГД УрО РАН (Екатеринбург), Институт «Унипромедь» (Екатеринбург), «КузПИ» (Кемерово), Институт Севера (Якутск), Горный институт Кольского научного Центра (Апатиты), Криворожский горнорудный институт (Кривой Рог), ИГТМ АН УССР (Днепропетровск), Институт горной механики АН Грузии (Тбилиси), ИГД НАН РК (Алматы), Институт механики и математики НАН РК (Алматы), Ташкентский политехнический институт, Институт «Средазнипроцветмет» (Ташкент), Институт «САОГидропроект» (Ташкент), Институт «Гидроингео» (Ташкент) и др.

Из зарубежных научных организаций в 70-80-е годы активное сотрудничество у ИФимГП было с Институтом безопасности горных работ ГДР (Лейпциг), Институтом горного дела Академии наук Чехословакии (Прага), с Научно-исследовательским угольным институтом (Острава-Раданице, Чехословакия),

Венским техническим университетом и Университетом г.Зальцбург (Австрия).

Широкие связи с научными организациями Советского Союза благоприятствовали обеспечению высокого уровня реализации исследовательских работ. На базе Института физики и механики горных пород в 70–80-е годы в Бишкеке (Фрунзе) были проведены две Всесоюзные конференции по механике горных пород (VI конференция в 1978 г. и IX конференция в 1989 г.). По существу, IX конференция была последней из общего числа всесоюзных форумов, посвященных проблемам механики горных пород, зародившейся как самостоятельная наука в середине XX столетия. Первая Всесоюзная конференция по механике горных пород была проведена в 1962 г. в г.Алматы. Организатором и руководителем этой первой конференции был крупный советский ученый-геомеханик, академик НАН Казахстана, профессор Ж.С.Ержанов. Также на базе ИФимГП были проведены всесоюзные семинары, симпозиумы и совещания и по другим направлениям горной науки.

За 40-летний период жизни Института физики и механики горных пород НАН Кыргызской Республики ряд его научных работ был удостоен Государственных премий СССР и Кыргызской Республики в области науки и техники.

В 1971 г. за участие в разработке комплекса мер борьбы с горными ударами на угольных шахтах СССР Государственная премия СССР была присуждена академику АН Кыргызской ССР С.Г.Авершину. В 1974 г. за разработку и внедрение методов и средств борьбы с эндогенными пожарами на угольных шахтах Киргизии удостоены Государственной премии Кыргызской ССР С.П.Кузьминский и Т.Д.Джороев. В 1984 г. за создание и внедрение эффективной и безопасной технологии разработки рудных месторождений

Киргизии Государственная премия Кыргызской ССР в области науки и техники присуждена И.Т.Айтматову, Г.В.Секисову, А.А.Ашимбаеву, Н.А.Жукову, Н.Г.Яльмову, М.А.Яковлеву. В 1989 г. академику И.Т.Айтматову в составе ведущих ученых-геомехаников СССР за создание и внедрение методов управления горным давлением при подземной разработке рудных месторождений на основе исследований напряженного состояния массива горных пород была присуждена Государственная премия СССР в области науки и техники. В 1998 г. С.Барсанаеву вместе с ведущими учеными-горняками Кыргызско-Российского Славянского университета за работу «Разработка, создание и внедрение новых взрывчатых веществ для высокоэффективных и безопасных технологий взрывных работ» была присуждена Государственная премия Кыргызской Республики в области науки и техники.

За 40 лет сотрудниками Института физики и механики горных пород было защищено 23 докторских и 140 кандидатских диссертаций. На протяжении 80-х и начала 90-х годов общая численность работников института изменялась в интервале от 180 до 250 человек. Кроме того, в Экспериментальных мастерских геомеханического приборостроения института на хозрасчетной основе трудилось 80 человек.

Автор выражает глубокую благодарность сотрудникам Института физики и механики горных пород: Ю.Г.Алешину, А.А.Ашимбаеву, В.Ф.Бучневу, Н.В.Дронову, К.Ч.Кожугулову, О.В.Никольской, И.А.Торгоеву, Н.Г.Яльмову и другим, представившим материалы для написания данной статьи, посвященной истории становления и развития ИФимГП.

УДК 669.223.412(575.2)(04)

Извлечение серебра из остатков кумторского и сарылахского концентратов, хлорированных парами четыреххлористого углерода

М.У. УСУБАКУНОВ, У.Э. ЧУКУЛОВА, С.В. БЛЕШИНСКИЙ

При изучении хлорируемости смесью паров четыреххлористого углерода и воздуха природных соединений сурьмы, мышьяка, железа, а также золота и серебра, содержащихся в кумторском пиритном и сарылахском золото-сурьмяном концентратах, установлено, что Sb (III, V) As (III, V) и Fe (III) полностью хлорируются и возгоняются в виде летучих хлоридов независимо от формы их нахождения в исходном сырье [1]. В этих условиях хлоридвозгонка золота из кумторского и сарылахского концентратов составляет 90 и 93% соответственно. Причину неполного извлечения золота из указанных концентратов можно объяснить наличием одной из модификаций углерода, так называемого фуллерена, который способен образовывать малолетучие соединения с цветными металлами, в частности, с золотом. Серебро количественно остается в остатках после хлорирования в виде хлоридов, и его содержание в 2 и 5 раз увеличивается за счет уменьшения веса хлорируемых образцов [2, 3]. Поэтому для извлечения серебра и оставшейся части золота из остатков после хлорирования применяли раствор тиосульфата натрия.

По данным И.А.Каковского, В.В.Губайловского [4], тиосульфат натрия по своим способностям растворять хлорид серебра не уступает цианистому раствору. Кроме того, тиосульфат натрия относится к дешевым, доступным, а главное нетоксичным реагентам.

С целью установления оптимальных условий полного извлечения серебра из остатков подробно изучены зависимости его выщелачивания от концентрации раствора тиосульфата натрия, Т:Ж и времени контактирования.

Концентрация раствора тиосульфата натрия составляла 0,25; 0,15; 0,2; 0,4%. Для определения полноты извлечения серебра в зависимости от концентрации раствора тиосульфата натрия было взято постоянно по 1 г остатка после хлорирования, который помещали в ионообменную колонку (высотой 10 см и диаметром 0,5 см), заливали раствором тиосульфата натрия и оставляли при комнатной температуре. Затем кран открывали и сливали раствор тиосульфата натрия,

остаток промывали водой. Содержание серебра в фильтрате определяли фотометрическим методом, основанном на способности ионов серебра обесцвечивать диэтилкарбамат меди (рис. 1).

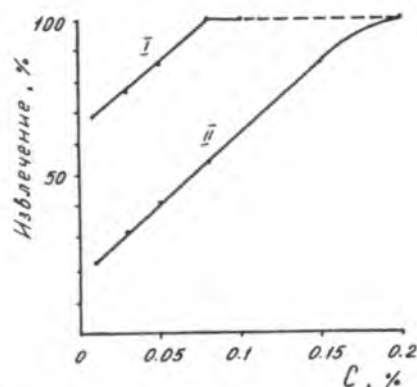


Рис. 1. Полнота извлечения хлорида серебра из остатков после хлорирования:
I — кумторского и II — сарылахского концентратов в зависимости от концентрации раствора тиосульфата натрия.

Как видно из рис. 1, полнота извлечения хлорида серебра раствором тиосульфата натрия из остатков после хлорирования кумторского и сарылахского концентратов резко отличается. Например, при 0,01%-ной концентрации раствора тиосульфата натрия извлечение хлорида серебра из остатка после хлорирования кумторского концентрата составляет 69,9%, а из остатка после хлорирования сарылахского концентрата — всего 24,3%. Для полного извлечения хлорида серебра из остатка после хлорирования кумторского концентрата достаточно 0,1%-ная концентрация раствора тиосульфата натрия, а из остатка после хлорирования сарылахского концентрата — 0,2%-ная. Это различие можно объяснить разным содержанием хлоридов серебра в остатках: после хлорирования кум-

торского концентрата – 53,3 г/т, а сарылахского – 135 г/т. Поэтому для полного извлечения хлорида серебра из остатка после хлорирования сарылахского концентрата необходим более концентрированный раствор тиосульфата натрия.

Такая же закономерность наблюдается при извлечении хлорида серебра из остатков после хлорирования кумторского и сарылахского концентратов раствором тиосульфата натрия в зависимости от Т:Ж и времени выщелачивания (рис. 2, 3).

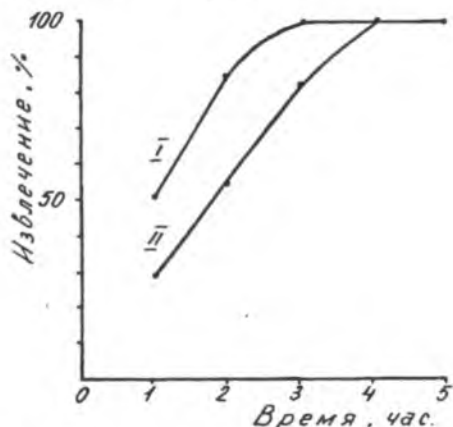


Рис. 2. Полнота извлечения хлорида серебра из остатков после хлорирования: I – кумторского и II – сарылахского концентратов в зависимости от времени выщелачивания.

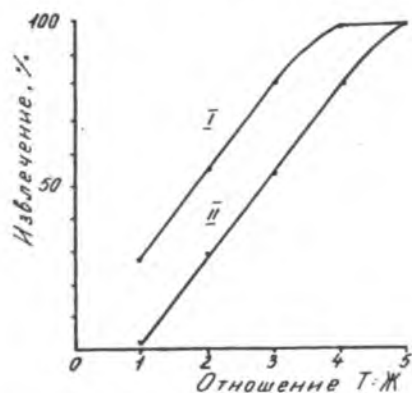


Рис. 3. Полнота извлечения хлорида серебра из остатков после хлорирования: I – кумторского и II – сарылахского концентратов в зависимости от Т:Ж.

Для полного извлечения серебра из остатков после хлорирования кумторского и сарылахского концентратов необходимо соотношение Т:Ж, равное 1:4 и 1:5 соответственно. Продолжительность выщелачивания хлорида серебра из остатков после хлорирования при указанных соотношениях Т:Ж составляет 3 и 4 ч соответственно.

С целью ускорения процесса извлечения хлорида серебра из остатков были поставлены отдельные опыты с использованием более концентрированного раствора тиосульфата натрия. Вес остатков после хлорирования по 10 г кумторского и сарылахского концентратов составил 5,62 и 1,93 г соответственно, которые заливали 0,6%-ным раствором тиосульфата натрия, при соотношении Т:Ж 1:4 и 1:5. Выщелачивание проводили механическим перемешиванием при 70°C в течение 60 мин. По истечении времени определяли содержание серебра в фильтрате. Установлено, что за указанное время извлечение хлорида серебра из остатков после хлорирования кумторского и сарылахского концентратов составляет 99,83 и 99,71% соответственно.

Следовательно, концентрация раствора тиосульфата натрия и температура выщелачивания играют существенную роль для извлечения серебра из остатков после хлорирования как кумторского, так и сарылахского концентратов. Поэтому для технологических целей можно использовать более крепкий раствор тиосульфата натрия и выщелачивание проводить при 70°C с механическим перемешиванием.

Процесс растворения хлорида серебра происходит с образованием комплексного соединения двойного тиосульфата натрия и серебра ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$) [5]. Из тиосульфатных растворов серебро можно осадить в виде сульфида. После термообработки сульфида серебра получается соответствующий концентрат, из которого затем выделяют чистый металл.

Таким образом, впервые с применением смеси паров четыреххлористого углерода и воздуха в качестве хлорирующего реагента показана реальная возможность количественного извлечения сурьмы, мышьяка, железа и золота не только из бедных некондиционных руд, но и концентратов с одновременным отделением от серебра.

Литература

1. Усубакунов М.У., Чукулова У.Э. Переработка окисленных мышьяковисто-сурьмяных руд хлорированием парами четыреххлористого углерода // Изв. НАН КР, – 1999. – № 3–4.
2. Усубакунов М.У., Чукулова У.Э. О механизме взаимодействия соединений сурьмы (III, V) с парами четыреххлористого углерода // Наука и новые технологии. – 2000. – № 1.
3. Усубакунов М.У., Чукулова У.Э., Елешинский С.В. Хлорный метод извлечения благородных металлов // Наука и новые технологии. – 2000. – № 2.
4. Каковский И.А., Губайловский В.В. Кинетика растворения хлорида серебра в водных растворах аммиака и тиосульфата натрия // ДАН СССР. – 1996. – Т. 184. – № 5.
5. Лодейщиков В.В., Игнатова К.Д. Рациональное использование серебросодержащих руд. – М.: Недра, 1973.

УДК 612: 612. 664: 612.111.91.636.32/. 38

Некоторые физико-химические и иммунохимические свойства лактоферрина овец

Т.А.КОРЧУБЕКОВА, Г.М.АЛЕШИНА

Лактоферрин (ЛФ) – железосодержащий гликопротеид, являющийся компонентом антимикробной системы нейтрофильных гранулоцитов и внешних секретов, привлекает в последние годы внимание исследователей рядом важных биологических свойств. Установлено, что ЛФ оказывает бактериостатическое [17, 15] и бактерицидное [6, 8] действие на патогенные микроорганизмы, усиливает бактерицидность клеток крови [14]. Предполагают, что он модулирует киллерную активность моноцитов [11, 16] и участвует в регуляции гранулоцитопозза [7, 19]; по-видимому, ЛФ играет также важную роль в защите организма от вредного воздействия ионов тяжелых металлов [9, 20]. На основании этого многие исследователи делают вывод, что ЛФ является необходимым компонентом формирования противоинойфекционной резистентности организма. Но ЛФ овец практически не изучен, имеются лишь единичные работы зарубежных исследователей.

Материалы и методы исследования. ЛФ молока овец получали по методу Массона [15], который мы использовали с некоторой модификацией. Основными этапами метода являются извлечение ЛФ из обезжиренного молока с помощью ионообменного сефадекса и элюция белков ступенчатым градиентом ионной силы. Выделение ЛФ из сыворотки крови проводили по трехстадийному методу Г.М.Ротовой и др.[3]. Электрофорез полученных препаратов в полиакриламидном геле в кислой буферной системе проводили методом S.Panyim и R.Chalkley [18], а в присутствии додецилсульфата натрия (ДС-Na) – методом U.Laemmli [13] в модификации J. Thomas и R.Kornberg [21].

Молекулярную массу определяли методом электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии ДС-Na [22], содержание углеводов в белках (без аминокислот) – фенол-сульфатным методом [10], комплексообразование ЛФ с железом – по методу P.Azari, R.F.Vaugh [5].

Спектры поглощения ЛФ в видимой области получали на спектрофотометре Beckman модель 35 (США).

Моноспецифические антисыворотки к ЛФ получали путем иммунизации кроликов высокоочищенными препаратами ЛФ по схеме В.Н.Кокрякова с соавт. [2]. Двойную радиальную иммунодиффузию проводили по методу Оухтерлони в модификации А.И.Гусева и В.С.Цветкова [1], аналитический иммуноэлектрофорез по методу Г.Фримеля [4].

Результаты исследований. Гомогенность полученных препаратов ЛФ оценивали с помощью двух вариантов электрофореза: в кислой буферной системе

и с добавлением ДС-Na. В обоих случаях выявляется только одна белковая фракция (рис. 1, 2). Кроме того, известно, что одной из главных примесей при выделении ЛФ является пероксидаза (в молоке – ЛПО, в НГ – МПО). Контроль за содержанием этого фермента в препаратах проводили путем выявления пероксидазной активности [12]. Во всех выделенных препаратах ЛФ не выявлялись компоненты, дающие окрашивание на пероксидазу.



Рис. 1. Электрофореграмма ЛФ в кислой буферной системе, рН 2,2 6,25 М мочевины, 15% акриламида. Слева направо: ЛФ нейтрофилов овец; ЛФ молока овец; молоко овец.

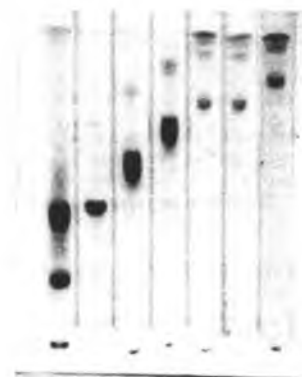


Рис. 2. Электрофореграмма ЛФ в присутствии ДС-Na. Слева направо: яичный лизоцим; карбо-ангидраза; овальбумин; бычий сывороточный альбумин; ЛФ молока овец; ЛФ нейтрофилов крови овец; фосфорилаза.

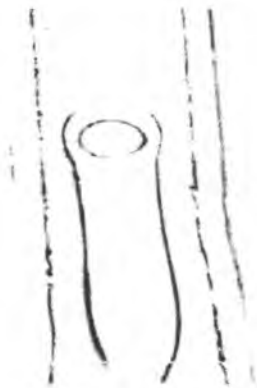


Рис. 3. Иммуноэлектрофореграмма ЛФ молока овцы. В траншеях – антисыворотка к ЛФ молока овцы; в лунке – молоко овцы.

Следующим этапом исследования было получение моноспецифических антисывороток к ЛФ. Иммунохимические методы также позволили подтвердить чистоту полученных белков.

В опытах двойной иммунодиффузии по Оухтерлони антисыворотки к полученным препаратам ЛФ давали только одну полосу преципитации с лейкоцитарной фракцией и молоком (рис. 4, 5). Аналитический иммуноэлектрофорез, который является очень чувствительным методом также показывает только одну полосу преципитации между антисывороткой к ЛФ и молоком. Все эти методы исследования убедительно свидетельствуют о том, что выделены иммунохимически чистые препараты ЛФ молока и НГ.

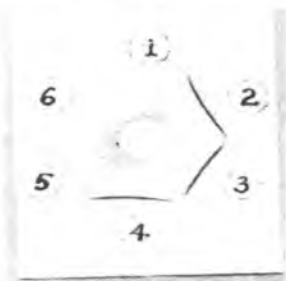


Рис. 4. Двойная иммунодиффузия в 1,2% агаре. В центре – антисыворотка к ЛФ молока овцы; 1 – 0,85% NaCl; 2 – ЛФ молока овцы; 3 – молочная сыворотка овцы; 4 – ЛФ НГ овцы; 5 – ЛФ молока коровы; 6 – ЛФ молока человека.

Получение гомогенных препаратов ЛФ и антисывороток к ним позволило изучить некоторые физико-химические и иммунохимические свойства ЛФ овцы. Основным свойством выделенных белков, которое позволяет идентифицировать их как ЛФ, является их способность связывать железо с образованием окрашенных в красноватый цвет комплексов, имеющих максимум поглощения при 470 нм. Для получения апо-формы раствор белка предварительно диализовали против 0,1 М раствора лимонной кислоты, затем последовательно против воды и 0,1 М цитрат-

карбонатного буфера pH 8,5. В результате получали бесцветный раствор белка. Железо добавляли в виде $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, растворенного в том же буфере. В течение нескольких минут развивается характерная красноватая окраска, свидетельствующая об образовании комплекса белок-железо. Как следует из динамики насыщения ЛФ железом, белки связывают по два атома железа на молекулу в присутствии бикарбонатных ионов (рис. 6).



Рис. 5. Двойная иммунодиффузия в 1,2% агаре. В центре – антисыворотка к ЛФ НГ овцы; 1 – 0,85% NaCl; 2 – ЛФ НГ овцы; 3 – лейкоцитарная фракция крови овцы; 4 – ЛФ молока овцы; 5 – плазма крови овцы; 6 – сыворотка крови человека.

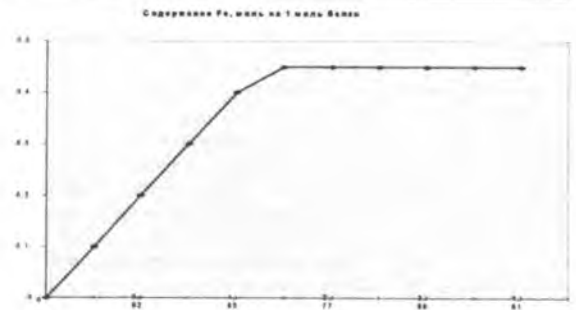


Рис. 6. Динамика насыщения препарата ЛФ овцы при последовательном добавлении $FeCl_3$. по оси абсцисс – содержание железа в растворе; по оси ординат – максимум поглощения белка при длине волны 470 нм.

В наших опытах молекулярные массы ЛФ молока и нейтрофильных гранулоцитов овец, определенные методом электрофореза с DS - Na, составили $75\ 000 \pm 1500$ Da (рис. 2). В качестве стандартных метчиков использовали белки фирмы «Seriva»: яичный лизоцим, карбоангидразу, овальбумин, бычий сывороточный альбумин, фосфорилазу В (с молекулярной массой: 14000; 29000; 45000; 68000; 92500 Da соответственно). Установлено, что в составе ЛФ молока овец содержится 3,3% гексоз, или 14 остатков на молекулу белка.

В наших аналитических опытах по определению антигенного сходства ЛФ из молока и НГ овец методом двойной иммунодиффузии показана иммунохимическая идентичность этих белков из обоих источников (рис. 4, 5).

Иммунохимический анализ методом двойной иммунодиффузии показал, что между ЛФ овцы и человека отсутствуют общие антигенные детерминанты, а между ЛФ коровы и овцы обнаруживается частичный перекрест (рис. 4). Эти результаты указывают на наличие некоторых общих антигенных детерминант в молекуле ЛФ овец и коров, что, по-видимому, является следствием эволюционной близости этих видов.

Литература

1. Гусев А.И., Цветков В.С. К технике постановки реакции микропреципитации в агаре // Лаб. дело. – 1961. – № 2. – С. 43–44.
2. Кокряков В.Н., Алешина Г.М., Слепенков С.В. и др. О степени структурной гомологии ЛФ молока и нейтрофильных гранулоцитов // Биохимия. – 1988. – Т. 53. – Вып. 2. – С. 1937–1942.
3. Ротова Г.М., Кокряков В.Н. и др. Получение и некоторые физико-химические свойства ЛФ нейтрофилов свиньи // Биохимия. – 1985. – Т. 50. – Вып. 9. – С. 1448–1452.
4. Фримель Г. Иммуноэлектрофорез // Иммунологические методы. – М.: Медицина. – С. 89–97.
5. Azari P., Vaughn R.F. A simple and rapid procedure for preparation of large quantities of pure avotransferrin // Arch. Biochem. and Biophys. – 1967. – V. 118. – N 1. – P. 138–144.
6. Arnold R.R., Brewer M., Gauthier J.J. Bactericidal activity of human Lf: sensitivity of variety of microorganism // Infect. Immun. – 1980. – V. 28. – P. 893–898.
7. Birgens H.S. The biological significance of Lf in haematology // Scand. J. Haematol. – 1984. – V. 33. – N 3. – P. 225–230.
8. Bortner C.A., Miller R.R. Bactericidal effect of LF on *Legionella pneumophila* // Infection and Immunity. – 1986. – V. 51. – N 2. – P. 373–377.
9. Brock J.H. LF in human milk: its role in iron absorption in the newborn infant // Arch. Dis. Child. – 1980. – V. 55. – P. 413–421.
10. Dubois M., Gilles K.L., Hamilton J.K. // Anal. Chem. – 1956. – V. 28. – N 3. – P. 350–356.
11. Horwitz D.A., Bakke A.C., Abo W., Nishio K. Monocyte and NK cell cytotoxic activity in human adherent cell preparations: discriminating effects of interferon and Lf // J. Immunol. – 1984. – V. 132. – N 5. – P. 2370–2374.
12. Klebanoff S.J. Inactivation of estragen by rat uterine preparations // Endocrinology. – 1965. – V. 76. – P. 301–311.
13. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage // Nature. – 1970. – V. 227. – N 5259. – P. 680–685.
14. Lima M., Kierszenbaum F. Lf effects of phagocytic cell function. Increased uptake and killing of an intracellular and human monocytes // J. Immunol. – 1985. – V. 134. – N 6. – P. 4176–4184.
15. Masson P.L. La LF, protein des secretions externes et des leucocyte neutrophiles // Bruxelles, Arscia. – 1970. – P. 232.
16. Nishiya K., Horwitz D.A. Contrasting effects of Lf on human lymphocyte and monocyte natural killer activity and antibody dependent cell – mediated cytotoxicity // J. Immunol. – 1983. – V. 129. – N 6. – P. 2519–2523.
17. Oram J.D., Reiter B. Inhibition of bacteria by LF and other iron-chelating agent // Biochim. Biophys. Acta. – 1968. – V. 170. – N 3. – P. 351–365.
18. Panyim S., Chalky R. High resolution acrylamide gel electrophoresis of histones // Arch. Biochem. and Biophys. – 1969. – V. 130. – N 2. – P. 337–346.
19. Ross D.W. Lf as a regulator of hematopoiesis // Blood Cell. – 1986. – V. 11. – P. 455–457.
20. Sabbiani E., Rade J. Relationships between iron and vanadium metabolism: the association of vanadium with bovine LF // Toxicological Lett. – 1980. – V. 5. – N 6. – P. 381–387.
21. Thomas J.O., Kornberg R.D. Octamer of histones in chromatin and free in solution // Proc. Nat. Acad. Sci. – 1975. – V. 72. – N 7. – P. 2626–2630.
22. Weber K., Osborn M. The reliability of mol. weight determination by dodecylsulfate-polyacrilamic gel electrophoresis // J. Biol. Chem. – 1969. – V. 224. – N 6. – P. 4406–4412.

УДК 669.213 (575.2)(04)

Определение влияния уровня растворенного кислорода на цианирование

К.А.НОГАЕВА, Н.А.МАМЫРБАЕВ, А.К.КОЖАНОВ, Р.Ю.ХУСАИНОВА

При извлечении благородных металлов на скорость процесса влияют уровень растворенного кислорода, температура пульпы и концентрация цианида. С одной стороны, увеличение температуры приводит к возрастанию коэффициента диффузии и уменьшению толщины диффузионного слоя, но, с другой, снижает растворимость и, следовательно, концентрацию кислорода в растворе [1]. В области повышенных кон-

центраций цианида скорость процесса будет контролироваться диффузией кислорода. Растворимость кислорода в разбавленных цианистых растворах соответствует его растворимости в чистой воде [2]. С целью определения влияния уровня растворенного кислорода на цианирование были опробованы пробы хвостов флотации и флотоконцентратов руд месторождения Кумтор.

Методика эксперимента. Пробы цианировали в агитаторе, емкостью 20 л (рис. 1), пульпа перемешивалась тремя импеллерами, зафиксированными на оси со скоростью 250–300 об/мин. Аэрация осуществлялась сжатым воздухом и кислородом через закрепленные на дне бочки трубки. Известь добавлялась для стабилизации водородного показателя в пределах 10,5–11. Титрование отфильтрованного раствора с аликвотой в 20 мл на свободный цианид CN проводилось 0,0096 N Ag NO₃. Уровень растворенного кислорода в пульпе определяли на предварительно откалиброванном приборе фирмы «Degussa» - «Leach-Control 100». Водородный показатель пульпы контролировали прибором «Accumet» model 10. Цианид NaCN добавляли в виде 10%-го щелочного раствора, перекись водорода в виде 5%-го раствора, известь – в виде известкового молока. «Кинетические» пробы отбирали в количестве 200–220 мл в определенное время, согласно заданию. Пробы отфильтровывали для разделения жидкой и твердой фаз. Содержание золота в кеках, растворах определяли пробирным и атомно-абсорбционным методами.

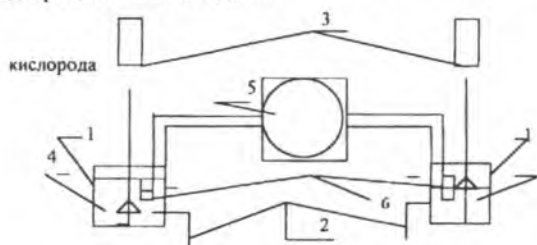


Рис. 1. Аппаратурная схема установки цианирования проб: 1 – бочки с пульпой; 2 – линии воздуха; 3 – мешалки с импеллерами; 4 – пульпа; 5 – измерительный прибор; 6 – датчики, электроды.

Экспериментальные данные. Сорбционное выщелачивание пробы № 1 – хвостов флотации, содержащих 0,57 г/т золота, было проведено при следующих условиях: уголь – 20 г/л; расход NaCN – 0,25 кг/т; рН пульпы 10,7; плотность 40%; объем пульпы – 20 л; один лабораторный чан аэрировался воздухом, другой – кислородом; время цианирования – 10 ч. Расходы

воздуха и кислорода были примерно одинаковы и равны 1–1,2 л/мин (табл. 1).

Как видно из результатов опытов цианирования хвостов флотации, скорость цианирования при аэрации кислородом выше, чем с аэрацией воздухом и наибольшая разница достигается через 0,3 часа (рис. 2), конечная разница составляет 10,6% при извлечении, равном 63,2% с аэрацией кислородом.

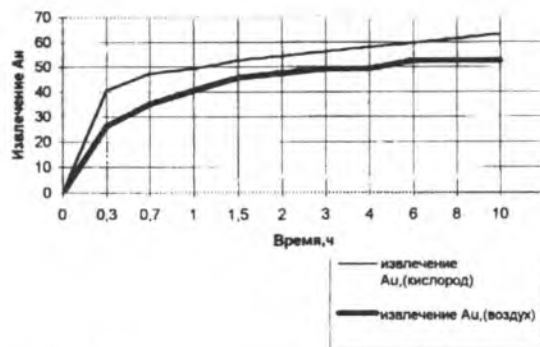


Рис. 2. Зависимость извлечения золота от времени при аэрации воздухом и кислородом.

Две пробы кеков цианирования были рассеяны на гранулометрические классы и анализированы на золото. Содержание золота в разных классах кека цианирования в зависимости от аэрации приведено в табл. 2.

Гранулометрический анализ проб показывает, что при аэрации кислородом заметно увеличивается извлечение из «крупных» классов – выше 400 меш. Среднее извлечение в классе +400 меш при аэрации воздухом – 52,7% и 64,4% – при аэрации кислородом.

Цианирование пробы № 2 – доизмельченного концентрата флотации, содержащего 29,2 г/т, было проведено при следующих условиях: гранулометрический состав – 88,9% минус 20 мкм; расход угля – 36 г/л; расход NaCN – 1,4 кг/т; рН пульпы – 10,7; плотность – 44%; объем пульпы – 20 л; один лабораторный чан аэрировался воздухом, другой – кислородом; время цианирования – 36 ч. Расходы воздуха и кислорода были примерно одинаковыми и составляли 1–1,2 л/мин (табл. 3).

Таблица 1

Результаты опыта цианирования хвостов флотации

Время, ч	Цианирование при аэрации воздухом			Цианирование при аэрации кислородом		
	Содержание Au в кеке, г/т	Извлечение Au, %	Концентрация O ₂ , мг/л	Содержание Au в кеке, г/т	Извлечение Au, %	Концентрация O ₂ , мг/л
0	0,57	0	0,8	0,57	0	3
0,3	0,42	26,3	0,9	0,34	40,4	3,9
0,7	0,37	35,1	1	0,3	47,4	4,2
1	0,34	40,4	1	0,29	49,1	4,3
1,5	0,31	45,6	1,2	0,27	52,6	4,8
2	0,3	47,4	1,3	0,26	54,4	5,3
3	0,29	49,1	1,5	0,25	56,1	6,1
4	0,29	49,1	1,7	0,24	57,9	7,8
6	0,27	52,6	2,1	0,23	59,6	8,6
8	0,27	52,6	2,3	0,22	61,4	9,5
10	0,27	52,6	2,4	0,21	63,2	11

Таблица 2

Содержание золота в разных классах кека цианирования

Гранулометрический класс, меш	Хвосты флотации Au, г/т	Содержание Au в хвостах цианирования, г/т		Извлечение Au, %	
		При аэрации		При аэрации	
		воздухом	кислородом	воздухом	кислородом
+100	0,67	0,38	0,35	43,3	47,8
+200	0,43	0,22	0,14	48,8	67,4
+400	0,5	0,17	0,11	66,0	78,0
+635	0,37	0,16	0,14	56,8	62,2
-635	0,63	0,23	0,21	63,5	66,7
Всего	0,57	0,27	0,21	52,6	63,2

Таблица 3

Результаты опыта цианирования концентрата флотации

Время, ч	Цианирование при аэрации воздухом				Цианирование при аэрации кислородом			
	Содержание Au в кеке, г/т	Извлечение Au, %	Концентрация O, мг/л	Концентрация CN, г/л	Содержание Au в кеке, г/т	Извлечение Au, %	Концентрация O, мг/л	Концентрация O, мг/л
0	29,2	0	0,1	0,58	29,2	0	2,5	0,58
0,3	18,1	38,0	0,3	0,52	11,1	62,0	7,5	0,32
0,7	16,1	44,9	0,7	0,49	8,9	69,5	11,6	0,3
1,5	12,9	55,8	1,4	0,45	7,2	75,3	12,8	0,25
2	10,4	64,4	1,6	0,43	6,1	79,1	13,4	0,24
4	7	76,0	2,8	0,36	5,2	82,2	13,5	0,22
8	5,2	82,2	4	0,31	4,7	83,9	13,8	0,12
12	5	82,9	5,2	0,23	4,6	84,2	14,5	0,06
24	4,8	83,6	6,2	0,06	4,2	85,6	16,2	0,03
36	4,6	84,2	8	0,03	4,1	86,0	18,6	0,01

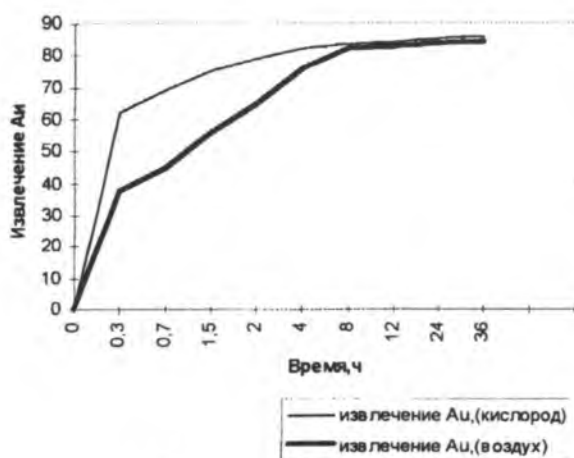


Рис. 3. Влияние вида аэрации и времени на извлечение золота.

Данные табл. 3 и рис. 3 показывают, что наибольшая разница в кинетике цианирования золота при аэрации воздухом и кислородом достигается через 0,7 ч при извлечении 69,5%, далее различие в извлечении убывает, через 8 ч и в дальнейшем фактор времени и концентрация кислорода уже не оказывают существенного влияния на величину конечного извлечения золота.

Таким образом, полученные экспериментальные данные показывают возможные пути повышения извлечения золота, проводя аэрацию кислородом цианируемой пульпы на определенное время для интенсификации цианирования. При использовании кислорода или его заместителя необходимо учитывать экономическую целесообразность.

Литература

1. Лурье Ю.Ю., Николаева З.В., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. — М.: Госкомиздат, 1983. — С. 94–99.
2. Сорокина Е.А., Витов А.К. Сорбционное выщелачивание руд цветных металлов. — М.: Иргиредмет. — № 12, 1987.

УДК 621.315.592 (575.2) (04)

Фотоэлектрические свойства слоев PbTe/BaF_2 , выращенных лазерным испарением мишени - источника

С.В.ПЛЯЦКО, С.КАДЫШЕВ, Ж.Э.КУЛУМБЕТОВ,
С.К.ПЛЯЦКО, Ы.ШАМЫРКАНОВ

Полупроводниковые твердые растворы на основе соединений $\text{A}^{\text{IV}}\text{B}^{\text{VI}}$ до настоящего времени являются одним из наиболее перспективных материалов для средств оптоэлектроники средней и дальней ИК спектральной области. Для получения полупроводниковых слоев обычно используются традиционные вакуумные технологии с термическими испарителями. К ним относятся молекулярнолучевая эпитаксия (МЛЭ) и «горячая стенка» (ГС).

Слои и тонкие пленки соединений $\text{A}^{\text{IV}}\text{B}^{\text{VI}}$ уже достаточно хорошо изучены, а технологии получения структурно высококачественных и обладающих высокими подвижностями носителей тока хорошо отработаны. Однако высокие температуры эпитаксии в термических методах не позволяют получать такого же качества слои на кремниевых подложках из-за сильного различия коэффициентов термического расширения, что так необходимо для создания монокристаллических фотоприемных устройств. Такая ситуация привела к возникновению новых направлений в технологии тонких пленок полупроводниковых соединений, к которым относятся электроннолучевая и лазерная эпитаксии. Благодаря особенностям в формировании пароплазменных потоков метод лазерной эпитаксии позволяет значительно понизить температуру роста структурно совершенных пленок.

В предыдущих работах [1-4] было показано, что свойства пленок существенным образом зависят не только от условий выращивания, но и от поверхностной свободной энергии подложек. Высокие значения поверхностной энергии подложки по отношению к таковой исходного материала в условиях высокого пересыщения приводят к формированию критических зародышей, которые в пределе могут состоять из одного атома. Большая плотность пароплазменных потоков способствует достижению главной цели тонкопленочной технологии – получения сплошных пленочных структур заданного состава.

Обычно в условиях далеких от равновесия на ориентирующих подложках образуются пленки, которые имеют поликристаллическую структуру. При лазерном распылении источника степень отклонения от равновесных условий может достигать порядка 10^6 . При этом пленки, полученные на ориентирующих подложках (001) – KCl, KBr, NaCl, NaF, LiF, Si, GaAs, CdTe и (111) – BaF_2 , Si, GaAs, CdTe, в одних тех же условиях всегда характеризовались зеркальной поверхностью, а кристаллическая структура определялась не столько ориентацией подложки, сколько значением поверхностной энергии. Поэтому на подложках BaF_2 , Si, GaAs, CdTe пленки имели преимущественную ориентацию (001), но с

разориентацией в плоскости порядка 2° . Величина разориентации уменьшалась с повышением температуры осаждения.

Ранее [1] было показано, что тонкие слои по своим электрофизическим свойствам подобны таким же поликристаллическим пленкам, полученным химическим или термическим вакуумным осаждением, но предварительно отожженных в атмосфере кислорода. Причем свойства отожженных пленок существенно зависели от концентрации кислорода, и поэтому они имели тенденцию к деградации со временем. Несмотря на это поликристаллические пленки PbS, PbTe и PbSe до настоящего времени находят свое применение в качестве фотоприемников в ближней и средней ИК спектральной области.

Выращенные ИК лазерной эпитаксией слои PbTe/BaF_2 практически не нуждаются в длительном и технологически не контролируемом окислении в процессе термического отжига, а непосредственно после получения обладают достаточно низкой концентрацией носителей тока (дырок или электронов) $N_{n,p}(77\text{K}) = (10^{11} - 10^{14}) \text{ см}^{-3}$ и относительно высокой подвижностью $\mu_{\tau} \geq 10^3 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$. В работе [1] было показано, что такие низкие концентрации возможны при вымораживании свободных носителей тока на уровне поверхностных межкристаллитных состояний в запрещенной зоне, плотность которых не изменяется при повышении температуры эпитаксии. Тип проводимости в области низких температур определяется увеличением концентрации носителей в кристаллитах и заполнением состояний в запрещенной зоне.

В настоящей работе с целью выяснения зонной диаграммы поликристаллических пленок PbTe/BaF_2 были проведены детальные исследования спектральной зависимости и кинетики фотопроводимости слоев PbTe/BaF_2 в широком диапазоне температур.

Пленки PbTe были выращены методом модулированной лазерной испарением эпитаксией на свежих сколах монокристаллов (111) BaF_2 . Мощность лазерного излучения на источнике-мишени изменялась в пределах $(10^4 - 10^5) \text{ Вт}/\text{см}^2$, а температура выращивания – $150 \leq T_s \leq 380^\circ\text{C}$.

Рентгеноструктурные исследования показали, что выращенные пленки PbTe являются поликристаллическими с преимущественной ориентацией (001) во всей области температур роста. Степень разориентации кристаллитов значительно уменьшается при увеличении температуры T_s . Размеры кристаллитов были определены из измерений полуширины кривой дифракционного отражения $\text{CuK}\alpha_1$ излучения, а также из

исследований потенциального и геометрического рельефа сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопией (STM и AFM). Результаты исследования показали, что размер кристаллитов пленки находится в пределах $250 \leq l \leq 1000 \text{ \AA}$. Концентрация носителей тока в кристаллитах предполагалась равной концентрации в монокристаллических пленках «свидетелях», выращенных на подложках (001) KCl.

Практически все пленки, полученные при температуре осаждения $T_s < 290^\circ\text{C}$, имели дырочный тип проводимости и концентрацию носителей тока аномально низкую для этих соединений $10^{11} \div 10^{14} \text{ см}^{-3}$. Разброс по концентрации, по-видимому, объясняется изменяющейся структурой свежеосажденной поверхности подложек BaF_2 , которая может влиять на концентрацию точечных электроактивных дефектов в кристаллитах.

Следует отметить, что уменьшение толщины пленок PbTe ниже $0,5 \text{ мкм}$ также приводит к увеличению концентрации дырок вплоть до $P_{77} \sim 10^{17} \text{ см}^{-3}$. Такое поведение концентрации может быть связано с увеличением вклада поверхностных состояний пленки, когда толщина пленки h становится соизмеримой с размером кристаллитов. В пленках с электронным типом проводимости такой зависимости экспериментально не наблюдается. Наиболее вероятно, что акцепторные состояния связаны с границей раздела пленка-подложка, которая, как уже было отмечено, не является идеальной.

Зависимость концентрации дырок от температуры, как и проводимость, имеет активационный характер. Подвижность носителей тока проявляет активационную зависимость только в области низких температур $T \leq 130 \text{ K}$. Эти зависимости для образцов толщиной $h \geq 0,8 \text{ мкм}$ приведены на рис. 1. Энергия активации для проводимости σ и концентрации носителей тока выше температуры $T \geq 120 \text{ K}$ является одинаковой и равна $E_{2p} \approx E_{2\sigma} \approx 0,12 \text{ эВ}$. В области температур $T < 120 \text{ K}$, где проявляется экспоненциальный рост подвижности,

$E_{2\sigma} = -1,7 \times 10^{-2} \text{ эВ}$, $E_{1p} = -1 \times 10^{-2} \text{ эВ}$, а $E_{1\mu} = E_{1\sigma} - E_{1p}$.

Исследование кинетики и спектральной зависимости фотопроводимости PbTe/BaF_2 проводилось в широкой области температур ($77 \leq T \leq 300 \text{ K}$). Контакты к пленкам имели омический характер и в процессе исследования закрывались ИК – непрозрачным материалом. В качестве возбуждающего излучения использовалось излучение импульсного GaAs – лазера, TEA CO_2 – лазера и светодиода АЛ103В.

В отличие от монокристаллов и монокристаллических пленок, полученных термическими методами, исследуемые слои обладали высокой фоточувствительностью в интервале температур $77 \leq T \leq 200 \text{ K}$. Спектральная зависимость фотопроводимости соответствует таковой для PbTe с незначительными колебаниями в величине λ_{gr} , обусловленными интерференционными явлениями (рис. 2).

Пик фоточувствительности PbTe/BaF_2 $R_{\lambda(\max)}$ составлял $5 \times 10^3 \text{ В/Вт}$. Величина измеренных шумов изменялась приблизительно линейно с током и зависела от качества контактов. Величина обнаружительной способности $D_{\lambda(\max)}^*$ достигала значений $D_{\lambda(\max)}^* = 3 \times 10^{10} \text{ см}^2 \text{ Гц}^{1/2} / \text{Вт}$.

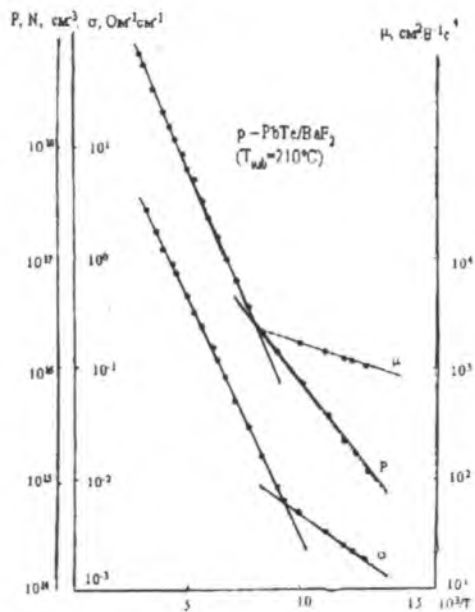


Рис. 1. Зависимость P , σ , μ от обратной температуры для $p\text{-PbTe/BaF}_2$ ($T_s \leq 210^\circ\text{C}$)

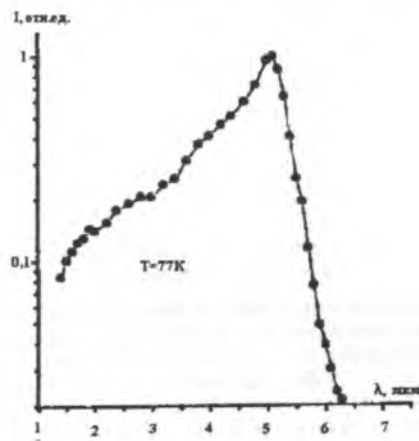


Рис. 2. Спектральная зависимость фотопроводимости PbTe/BaF_2 .

Кинетика фотопроводимости высокоомного слоя PbTe/BaF_2 представлена на рис. 3. Обращает на себя внимание наличие медленного нарастания и спада фотопроводимости, а также остаточная проводимость, которая существует до $T \leq 110 \text{ K}$. Образцы при этом освещались излучением светодиода АЛ103В с максимумом излучения в области $\lambda \approx 1 \text{ мкм}$ ($\hbar\omega > E_g$). Аналогичная зависимость проводимости от освещения наблюдалась и при использовании белого света. Последующая подсветка с уровня остаточной проводимости приводит к росту σ_{\max} и $\sigma_{\text{ост}}$.

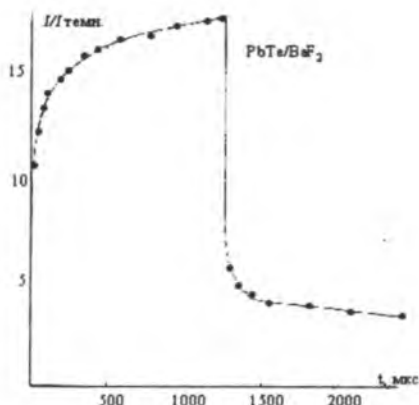


Рис. 3. Кинетика фотопроводимости высоковакуумного PbTe/BaF₂ (T=77K)

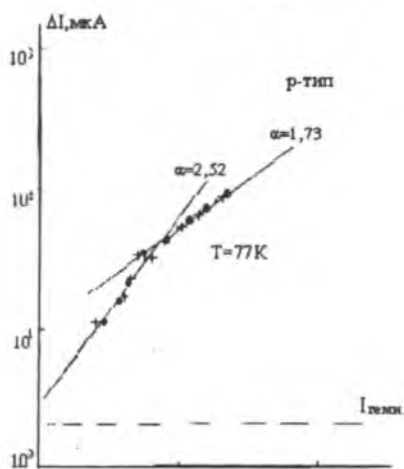


Рис. 4. Зависимость темнового тока от интенсивности излучения.

Детальные исследования зависимости $\Delta\sigma = \sigma_{\max} - \sigma_{\text{ост}}$ от интенсивности излучения проведены при азотной температуре в темноте, т.е. с фоном, соответствующим $T = 77\text{K}$. Экспериментальные результаты зависимости ΔI ($U = \text{const}$) от интенсивности излучения представлены для двух образцов на рис. 4.

Видно, что в двойном логарифмическом масштабе существует два линейных участка, которые можно описать зависимостью $\Delta I \sim J^\alpha$, являющиеся сверхлинейными ($\alpha > 1$), что может быть связано с особенностями зонного спектра PbTe/BaF₂. Когда концентрация основных и неосновных носителей тока с увеличением интенсивности света возрастает, электроны и дырки пространственно разделены и не могут рекомбинировать ($\alpha = 2,52$).

При дальнейшем увеличении J потенциальный рельеф сглаживается, изменяется форма барьера и время рекомбинации уменьшается. В результате чего мы наблюдаем наклон, соответствующий $\alpha = 1,73$.

Можно предположить, что с увеличением интенсивности излучения α будет уменьшаться до тех пор, пока зоны не станут плоскими.

Температура полного опустошения мелких ловушек в высокоомных образцах ($T=120\text{K}$) соответствует температуре исчезновения долговременных релаксаций и «замороженной» фотопроводимости в условиях равновесного фонового излучения при $T = 77\text{K}$ (которые также проявляются в этих слоях в области температур $T \leq 110\text{K}$). Поэтому низкотемпературный активационный участок в зависимостях R , $N(T)$ и $\sigma(T)$, по-видимому, можно связать с возникновением ковариантной модуляции s - и v - зон кристаллитов пленок PbTe/BaF₂. Об этом также свидетельствует кинетика релаксации фотопроводимости, которая является весьма чувствительной к фоновой засветке. Повышение уровня фона приводило к существенному уменьшению времени релаксации фотопроводимости, которое при фоновом излучении, соответствующем комнатной температуре, достигает $\tau \approx 1 \cdot 10^{-6}$ с для ТЕА СО₂ - возбуждения и $2 \cdot 10^{-5}$ с для возбуждения лазером GaAs (длительность импульса в обоих случаях $\tau_{\text{имп}} = 200$ нс). Измерения проводимости и эффекта Холла в условиях подсветки показали, что низкотемпературные активационные участки E_p , E_n , E_m исчезают, что связано с исчезновением активационного барьера.

Таким образом, свойства эпитаксиальных слоев PbTe/BaF₂ при температуре ниже 120K определяются наличием барьеров на поверхности кристаллитов, высота которых зависит от концентрации носителей тока в них. Для таких размеров кристаллитов длина экранирования Дебая L_D , рассчитанная для экспериментально полученной концентрации носителей тока, превышает ℓ в несколько раз. В такой ситуации барьеры не могут «развиться» до величины, соответствующей бикристаллу. Поэтому проявляется незначительная модуляция зон, которая, по-видимому, имеет ковариантный характер, что обуславливает возникновение долговременной релаксации.

В условиях подсветки, повышении температуры или просто для образцов с более высокими значениями концентрации носителей тока изгиб зон уменьшается до полного исчезновения, тогда концентрация носителей тока и темновое сопротивление будут определяться темновыми забросами дырок в валентную зону из межкристаллитных состояний и будут иметь одинаковую энергию активации.

Литература

1. Пляцко С.В. Особенности роста и физических свойств PbTe/BaF₂, полученного в неравновесных условиях // Физика и техника полупроводников. - 1998. - Т.32. - Вып.3. - С.257-260.
2. Пляцко С.В., Кадышев С.К., Кулумбетов Ж.Э. О лазерной эпитаксии халькогенидов свинца, выращенных модулированной лазерным излучением эпитаксией // Вестн. Технол. ун-та «Дастан». - 1999. - №2. - С.78-84.
3. Пляцко С.В., Кадышев С.К., Кулумбетов Ж.Э., Осмоналиева А.А. Собственные дефекты в монокристаллических пленках халькогенидов свинца, выращенных модулированной лазерным излучением эпитаксией // Вестн. Технол. ун-та «Дастан». - 1999. - №2. - С.78-84.
4. Пляцко С.В., Кадышев С.К., Кулумбетов Ж.Э., Кладыко В.П., Литпуга А.И., Пиотровский Т. Электрофизические и структурные свойства PbTe/BaF₂, полученного в неравновесных условиях // Наука и новые технологии. - 2000. - №1. - С. 12-6.

ХРОНИКА

Вручена международная премия
«За приверженность Миру и Добру»
А.АКАЕВУ – Президенту КР, академику НАН КР

Присвоено почетное звание
«Выдающийся государственный деятель и ученый тысяче-
летия», утвержденное Национальной академией прикладных
наук России и географическим институтом
А.АКАЕВУ – Президенту КР, академику НАН КР.

Награждены памятной медалью «Ош 3000 лет»

А.А.САЛИЕВ –
вице-президент НАН КР

Дж.ДЖУНУШАЛИЕВ –
директор Института истории НАН КР

И.Б.МОЛДОБАЕВ –
доктор исторических наук НАН КР

Ч.К.ЖУМАЛИЕВ –
кандидат филологических наук,
Институт языкознания НАН КР

К.ТАШБАЕВА –
кандидат исторических наук,
Институт истории НАН КР

ИНФОРМАЦИЯ

С 25 по 28 сентября 2000 года прошел Семинар перспективных исследований по линии НАТО на тему: «Озеро Иссык-Куль: оценка экологического состояния и пути оздоровления». Семинар был организован по проекту, представленному Президиумом НАН КР (со-директор проекта – академик Бейшен Иманакунов) в сотрудничестве с Международным Бюро по экологическим исследованиям, Бельгия, Брюссель (со-директор – президент Бюро проф. Ян Клеркс) в научный отдел НАТО и одобренному им. В работе Семинара приняли участие видные ученые из Бельгии, Испании, Италии, Казахстана, Канады, Кыргызстана, России, Соединенных Штатов Америки, Таджикистана, Турции, Узбекистана, Украины, Финляндии, Франции, Швейцарии. На Семинаре присутствовали представители руководства Отделения НАТО по Науке и Окружающей Среде, Европейской Комиссии и ИНТАС.

Первая часть Семинара была посвящена различным аспектам экологического состояния озера и его бассейна:

- Риск землетрясений и их последствий, таких, как оползни, камнепады и т.д.
- Экологические изменения, связанные с движением земной коры.
- Физические и химические характеристики озера.

Были обсуждены следующие факторы, представляющие угрозу для озера:

- Присутствие радиоактивных отходов Каджи-Сайской урановой шахты на побережье.
- Авария 1998 года на золотодобывающей шахте Кумтор в юго-западной части бассейна, рассмотренная с разных сторон. Были предложены альтернативные методы переработки руды.
- Изменение уровня озера. Стабильное его снижение объяснено в основном расходом воды на ирригационные и сельскохозяйственные нужды.
- Потенциальное загрязнение озера как результат человеческой деятельности на всем его побережье, но главным образом как результат туристической активности, особенно на северном побережье.

Вторая часть Семинара была посвящена анализу сходных проблем в других частях света.

В конце Семинара были рассмотрены некоторые социальные, политические, экономические и этические вопросы, имеющие отношение к экологии озера Иссык-Куль.

Участники Семинара приняли проект решения по результатам обсуждения представленных исследований, в котором нашли отражение следующие стороны проблемы.

Пробелы в знании базовых физических и химических процессов, управляющих водной массой озера, определяются в основном:

- отсутствием общей гидрофизической модели, основанной на полном наборе фактических данных для всего водного бассейна;
- недостаточной изученностью химической структуры водной массы;
- недостатком данных о водном балансе бассейна озера и его водосборной площади.

Необходимы фундаментальные исследования этих тем. Они должны основываться на полном наборе данных, собранных современными методами.

Существует острая необходимость в создании базы данных, охватывающей всю имеющуюся информацию по бассейну озера и его водосборной площади.

Также очевидно, что некоторые экологические угрозы потенциально подвергают озеро риску, но их важность исчерпывающе не доказана.

- Необходимо оценить потенциальный риск, связанный с присутствием радиоактивных отходов Каджи-Сайской шахты.

- Риск, связанный с результатом добывающей деятельности на золотоизвлекающей шахте Кумтор, должен быть под строгим контролем.
- Озеро подвергается риску вследствие недальновидной деятельности человека на побережье. Качество воды должно быть под контролем, особенно в местах интенсивной антропогенной деятельности и туристической активности. Выброс в озеро содержащих отходы вод должен контролироваться. Необходимо рассмотреть возможность осуществления системы мониторинга за качеством воды, особенно в районах интенсивной человеческой деятельности.

В связи с предположением, что понижение уровня воды в озере обусловлено наличием ирригационных систем, забирающих воду для сельскохозяйственных целей, влияние этого фактора на баланс воды в озере должно быть изучено глубже.

На основе информации, рассмотренной на Семинаре, и итогов дискуссий его участников был сформулирован следующий проект рекомендаций органам власти:

1. Сформировать на основе существующих экологических сведений общедоступную базу данных.
2. Проанализировать имеющиеся данные с целью определения:
 - 1) оснований для значительных экологических перемен;
 - 2) долгосрочных направлений экологического интереса;
 - 3) приоритетного списка областей, где ощущается острый недостаток экологических данных.
3. Искать поддержку для социально-экономических исследований в целях:
 - 1) повышения понимания текущей экономической организации;
 - 2) определения будущего экономического направления, имеющего возможное экологическое значение;
 - 3) определения возможности устойчивого экономического развития с учетом природного, человеческого и общественного капитала.
4. Искать поддержку для оценки потребности в системе мониторинга бассейна озера, по крайней мере, в местах интенсивной человеческой деятельности.
5. Заново запустить, по крайней мере, минимальную программу мониторинга озера, чтобы устранить информационные пробелы, возникшие в течение последних 10 лет.
6. Искать поддержку для обучения ученых и специалистов современным методам экологического мониторинга.
7. Начать программу эффективного экологического образования для населения, особенно школьников, студентов и местных должностных лиц Иссык-Кульского региона.

ЮБИЛЕИ



Исполнилось 70 лет со дня рождения и 47 лет научной, научно-организационной и общественной деятельности академика Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктора химических наук, профессора, Главного ученого секретаря Президиума НАН КР, заведующего лабораторией химии и технологии благородных металлов Института химии и химической технологии НАН КР, известного физико-химика, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики

ИМАНАКУНОВА Бейшена Иманакуновича.

Б.И.Иманакунов – специалист в области физико-химического анализа, био-неорганической химии и биогeотехнологии золота и их приложений для решения различных проблем: исследования проблем гетерогенных равновесий многокомпонентных систем, строения новых соединений, активации поверхности минералов и оксидов, синтеза биоактивных соединений для сельского хозяйства и медицины, химико-металлургического и микробиологического обогащения полиметаллических руд олова, сурьмы и золота.

Наиболее значительными и успешными в исследованиях Б.Иманакунова и его сотрудников явились разработки последних лет, составляющие новое научное направление в физико-химической и коллоидной науке Кыргызстана: создание микробиологических методов извлечения мелкодисперсного золота и обезвреживания цианистых стоков золотоизвлекающих предприятий Кыргызстана.

Б.Иманакуновым опубликовано свыше 270 научных работ, в том числе 6 монографий. Он является автором 14 изобретений и патентов. Им подготовлено более 30 кандидатов и докторов наук – специалистов в области неорганической и биоорганической химии. Огромна научно-организационная и общественная работа, которую проводит сегодня Бейшен Иманакунович. Он – председатель экспертного совета по химическим, биологическим и сельскохозяйственным наукам НАН Кыргызской Республики, член межгосударственного регионального специализированного совета в Институте неорганической и общей химии Академии наук Узбекской Республики по защите докторских диссертаций, постоянно принимает участие в ответственных научных экспертизах (в частности, проектов ТЭО Кумторского и Джеруйского месторождений золота, экспертных химических анализов). Является членом редколлегии «Химическая энциклопедия» на кыргызском языке, заместителем главного редактора журнала «Известия Национальной академии наук Кыргызской Республики».

За заслуги в научной и общественно-политической работе Б.Иманакунов награжден медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И.Ленина», Грамотой и Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Киргизской ССР, медалями и дипломами ВДНХ СССР и Киргизской ССР, дипломами Министерства культуры СССР, АН Киргизской ССР, республиканских министерств народного образования и сельского хозяйства. За работу в качестве ответственного руководителя сектора «Неорганическая химия», Химической энциклопедии, удостоен специальной премии имени Балагана.

Президиум НАН КР

**Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук**

ПАМЯТИ



23 октября 2000 года на 71-м году жизни скоропостижно скончался выдающийся ученый

Арстанбек Алыбаевич АЛТЫМЫШЕВ –

академик Национальной академии наук Кыргызской Республики, заслуженный деятель науки КР, профессор, доктор медицинских наук, лауреат Государственной премии Кыргызской ССР, заслуженный изобретатель СССР, фармаколог, основоположник природной биофармакологии в Кыргызстане.

А.А.Алтымышев родился 5 мая 1930 г. в семье сельского учителя в селе Кара-Булак Кеминского района. По окончании Кыргызского государственного медицинского института в 1951 году он был направлен в аспирантуру 1-го Московского государственного медицинского института им. Н.Пирогова.

После защиты докторской диссертации с 1964 по 1969 год А.А.Алтымышев работал доцентом кафедры фармакологии КГМИ. С 1969 года, являясь сотрудником Академии наук Кыргызской ССР, он организовал лабораторию фармакологии и токсикологии при Институте органической химии. В 1980 году возглавил отдел биофармакологии этого же института. С 1980 по 1990 год работал заместителем

директора по научной работе Института органической химии АН Кыргызской ССР, в 1990 году возглавил научный инженерный центр «Биофармакология» Академии наук. С 1992 года возглавлял Институт биофармакологии, а с 1995 года – отдел биофармакологии Биолого-почвенного института Национальной академии наук Кыргызской Республики.

В 1974 году А.А.Алтымышев избран членом-корреспондентом, а в 1984 году – действительным членом АН Кыргызской Республики.

А.А.Алтымышев – крупный ученый в области фармакологии. Его научная деятельность непосредственно связана с решением актуальных проблем фармакологии и токсикологии, природных и синтетических физиологически активных веществ. Им сформулировано одно из актуальных направлений современной фармакологии – биофармакология природных и синтетических веществ.

Большое значение для здравоохранения и народного хозяйства имеют разработки и исследования А.А.Алтымышева в области создания новых препаратов на основе природных антиоксидантов-мембранопротекторов, обладающих избирательной активностью и малой токсичностью. Эти исследования проводились по Международной программе «Интеркосмос». Им был создан ряд уникальных препаратов для подготовки и послеполетной реабилитации космонавтов. Разработанные А.А.Алтымышевым препараты занесены во Всемирную фармакопею.

Он автор ряда бальзамов, разработанных на основе природных биологически активных веществ Кыргызстана, Азербайджана, Казахстана, Сибири. За целебные и высокие вкусовые качества бальзам «Арашан» удостоен Большой золотой медали «ЭКСПО-72» в Лейпциге.

Академик А.А.Алтымышев ушел из жизни полным энергии и творческих замыслов. Светлая память о нем, как о замечательном ученом, которого отличали природный ум и талант, эрудиция и работоспособность, доброжелательность и простота, навсегда сохранится в сердцах кыргызского народа.

Президиум НАН КР

Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук