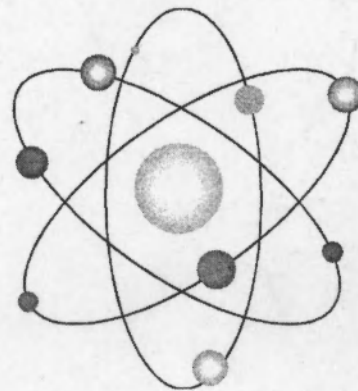


ISSN 0002-3221

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
УЛУТТУК ИЛИМДЕР
АКАДЕМИЯСЫНЫН**

КАБАРЛАРЫ



ИЗВЕСТИЯ

**НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**



2005 / 3

СОДЕРЖАНИЕ

MAZMUNU

CONTENTS

ПОИСК. РЕШЕНИЯ. ЭКСПЕРИМЕНТЫ

- М.А. АСАНКУЛОВА, ДУЙШЕНААЛЫ КЫЗЫ САЛТАНАТ. Экономико-математическая модель задачи определения оптимального размера посевной площади под каждую культуру крестьянского хозяйства 7
 Дыйкан чарбасында өсүмдүктүн ар бир түрүн айдоо аянтынын оптималдуу өлчөмүн аныктоо милдетинин экономика-математикалык модели
 Economic-mathematic model of a problem of determination of sown area's optimal size under each culture of a farm
- Р.Т. ИСКАКОВ, В.С. ЭНГЕЛЬШТ. Термодинамический анализ сжигания водородно-воздушной смеси в двигателе внутреннего сгорания с впрыском воды 10
 Ичинен күймө кыймылдаткычта сууну чачыратуу аркылуу суутек-аба кошундусунун күйүшүнүн термодинамикалык анализи
 Thermodynamic analysis of the burning of hydrogen-aerial mixture in the internal-combustion engine with water injection
- Р.А. ТАШТАНОВ. Особенности структуры потока плазмы усовершенствованного двухструйного плазматрона 16
 Жакпыртылган эки агымдуу плазматрондун плазма агымдарынын түзүлүш өзгөчөлүктөрү
 Peculiarities of plasma flow structure of improved double jet plasmatron
- ХЕ ЧЕН Ю. Мультиплексирование голограмм по длине волны с применением акустооптического перестраиваемого фильтра 19
 Толкун узундугу боюнча акустооптикалык өзгөртүүчү чыпканын жардамы менен голограммаларды көбөйтүү
 Multiplexing of holograms on the wave length using acousto-optical rearrangeable filter
- С.В. ПЛЯЦКО, С.К. КАДЫШЕВ. Структурные свойства пленок PbTe, полученных в неравновесных условиях методом лазерной эпитаксии на [001] подложках 23
 Лазердик эпитаксия усулу менен [001] ар кандай шартта алынган PbTe пленкаларынын түзүлүш касиеттери
 Structural properties of PbTe films, grown in nonequilibrium conditions by the method of laser epitaxy on [001] substrates
- Б.Н. НУРМАТОВ, А.В. ТИТОВ. Пеленгациялоодо жайгашкан жерди аныктоонун катасын баалоо үчүн математикалык модель 29
 Математическая модель для определения ошибки размещения пеленгации
 The mathematical model for the assessment of errors in location determination during the direction-finding
- Н.К. ДЖАМАНКЫЗОВ. Пространственный фильтр для передачи сигнала со спектром специальной формы с повышенным отношением сигнал/шум 38
 Сигнал/шыбыштын жогорку катышындагы атайын түзүлүштөгү спектрлүү сигналды өткөрүүчү мейкиндик чыпкасы
 Spatial filter for signal transmission with a spectrum of special form with heightened signal-to-noise ratio

Главный редактор
 академик Ж.Ж. Жеенбаев

Редакционно-издательский совет:

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

Журнал основан в 1966 г.

Технический редактор О.А. Матвеева
 Компьютерная верстка А.С. Котиковой

Подписан к печати 19.07.05 г. Формат 60×84¹/₈.
 Печать офсетная.
 Объем 17,75 п.л., 16,5 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.

Издательство "Илим",
 720001, Бишкек, проспект Чуй, 265 а
 Выпущено в ОФ "Центр издательского развития"

Ч.Д. СУЮМБАЕВА, К.Н. ХРАМЦОВ. Трансформация структуры расчетных такс и схемы их распределения под воздействием глобальных процессов мирового рынка телекоммуникаций.....	41
Такс эсептеринин түзүлүш трансформациясы жана телекоммуникациянын дүйнөлүк рыноктогу глобалдык процесстеринин таасири алдында бөлүштүрүлүш схемалары Transformation of settlement rates' structure and of their distribution scheme under influence of global processes of the world market of telecommunications	
К.А. КАРИМОВ, Г.Ш. ЖУНУШОВА. Колебания температурного режима в высокогорных районах Кыргызстана и солнечная радиация.....	46
Күн радиациясы жана Кыргызстандын бийик тоолуу райондорундагы температуралык режимдин термелүүсү Temperature condition fluctuations in high-mountain regions of Kyrgyzstan, and solar radiation	
Ж.Ж. КАРАГУЛОВА. Исследование металлокомплексов калиевой соли α -аминоянтарной кислоты.....	50
Калий тузу металлокомплексиндеги α -аминоянтарь кислотасын изилдөө Study of metal-complex of potassium aspirate α -amino-succine acid	
Ж.М. ЧЕЛПАКОВА, Д.А. МИЛЬКО, В.М. СУРАППАЕВА. Насекомые Красной книги Кыргызстана.....	53
Кыргызстандын Кызыл китебине кирген курт-кумурсклар Insects of the Red Book of Kyrgyzstan	
Г.М. ТОЛСТИХИН. Результаты мониторинга современного состояния водозаборов для водоснабжения г. Бишкек.....	58
Бишкек шаарын суу менен камсыз кылуу үчүн суу топтогучтардын азыркы абалынын мониторингинин жыйынтыктары Results of monitoring of modern state of water supply points of Bishkek	
Б.М. ХУДАЙБЕРГЕНОВА. Влияние радиации на плодовитость и жизнеспособность стабильных линий <i>Drosophila melanogaster</i>	62
<i>Drosophila melanogaster</i> дин жашоо жөндөмдүүлүгүнө жана тукумданышынын стабилдүү линиясына радиациянын таасири Influence of radiation on the fertility and viability of stable lines of <i>Drosophila melanogaster</i>	
Р.К. АЙДЫРАЛИЕВ. Исследование перекисно-модифицированных липопротеинов низкой плотности методом флуоресцентной спектроскопии.....	66
Флуоресценттик спектроскопия методу менен нагар тыгыздыктагы перекистүү-модификацияланган липопротеиндерди изилдөө Study of peroxide-modified lipoproteins of low density by the method of fluorescent spectroscopy	
Т.Т. ДЖАМГЫРЧИЕВА, И.К. КУПСУРАЛИЕВА. Итоги изучения и внедрения живой экологической чистой вакцины против сальмонеллеза сельскохозяйственных животных и птиц.....	71
Айыл чарба жаныбарларынын жана канаттууларынын сальмонеллез оорусуна каршы жандуу экологиялык таза вакцинаны изилдөөнүн жана колдонуунун жыйынтыгы Totals of investigation and implementation of live environmentally friendly salmonellosis vaccine for agricultural livestock and poultry	

Р.С. ГАЛИЕВ, А.Т. ЖУНУШОВ, Д.А. АТАБАЕВ. Сыворотка реконвалесцентов при пневмоэнтригах телят.....	73
Музоо пневмоэнрит болгондо колдонулуучу реконвалесценттер сывороткасы Serum of reconvalescents at pneumoenteritis of calves	
Н.М. ЧЫНГОЖОЕВ. Состояние лесных культур Принссыккуля.....	76
Ысыккөл аймагына тигилген бак-дарактардын абалы State of spruce forests in the Issyk-Kul basin	
ТОЧКА ЗРЕНИЯ	
Г.А. НУРМАТОВА. К вопросу о местном самоуправлении Кыргызской Республики.....	79
Кыргыз Республикасынын жергиликтүү өзүн-өзү башкаруу маселесине карата To the matter of the local government of the Kyrgyz Republic	
Н.У. КУРМАНАЛИЕВА, Д.Ы. ШАМЫРКАНОВА. Решение жилищной проблемы – важнейший фактор улучшения жизненного уровня народа Кыргызстана.....	81
Кыргызстан элинин турмуш деңгээлин жакшыртууда турак-жай проблемасын чечүү эң маанилүү фактор Solution of housing problem as the most important factor of improvement of the living standard of Kyrgyzstan's nation	
Б. ТОЛОБЕКОВА. Разработка аналитической модели формирования затрат горных предприятий с учетом различных этапов их освоения.....	83
Кендүү жерди өздөштүрүүнүн түрдүү этаптарын эске алуу менен тоо ишканасынын чыгымдарынын калыптанышынын аналитикалык моделин иштеп чыгуу Development of analytical model of adventures' costs formation taking into account different stages of their foundation	
Р.О. ОМОРОВ, М. ОМУРАЛИЕВ, А. ОМУРАЛИЕВА. Введение к исследованиям синергетических систем геологии, геофизики и геоэкологии.....	90
Геология, геофизика жана геоэкологиянын синергетикалык системаларын изилдөөнүн башаты Introduction to the researches of synergetic systems of geology, geophysics and geo-ecology	
К.М. ЖУМАЛИЕВ, Н.Б. ДЖОЛДОШЕВ, А.А. САГЫМБАЕВ, А.А. ТУРДАЛИЕВА. О новой парадигме высшего образования в Кыргызской Республике.....	98
Кыргыз Республикасында жогорку билим берүүнүн жаңы парадигмасы жөнүндө About new paradigm of education in the Kyrgyz Republic	
ИНОЯТОЛЛАХ РЕЗА. Иссык-Куль.....	104
Ысыккөл Issyk-Kul	
Н. КАЗАКОВА. “Кыямат” жана “Мастер менен Маргарита”.....	107
“Плаха” и “Мастер и Маргарита” “Placha” and “Master and Margaret”	

А. МУРАЛИЕВ. Айрым бир экономикалык терминдердин котормосу жөнүндө.....	112
О переводах некоторых экономических терминов	
On some economical terms	
Л. ДОЮРАН. Түрк жана кыргыз тилдеринде тактоочтордун классификациялангышы тууралуу.....	115
О классификации наречий в турецком и кыргызском языках	
On the classification of adverbs in Tura and Kyrgyz languages.	
В.Н. УШАКОВ. Специфика распространения ислама в Центральной Азии.....	
Борбордук Азияда исламдын жаалыш өзгөчөлөгү	
The specificity of Islam spreading in Central Asia	
ХРОНИКА	127
ЮБИЛЕИ	
Р.Д. ДЖЕНЧУРАЕВА.....	128
М. УСУБАКУНОВ	129
ВОСПОМИНАНИЯ	
А. АЛДАШЕВА, М. ИСАКОВ. Яркая жизнь, прожитая в непрерывном труде на благо народа.....	131
Элдин жыргалчылыгы үчүн талыкпай эмгектенген өлбөс-өчпөс өмүр	
The bright life lived in continuous labor for the welfare of the people	
В.Е. ЖАВОРОНКОВ. К столетию со дня рождения академика В.И. Иванова.....	133
Академик В.И. Ивановдун туулгандыгынын 100 жылдыгына карата	
To the centenary from the birthday of academician V.I. Ivanov	
А.Н. ДИКИХ. Рашид Джамалиевич Забиров.....	135
Рашид Джамалиевич Забиров	
Rashit Djamalievich Zabirov	
С. АЛАМАНОВ. Неугомонный труженик географии	137
Географиянын талыкпас эмгекчиси	
The tireless toiler of geography	
Ч. ДЖАНЫБЕКОВ, В.М. ПЛОСКИХ. Касым Тыныстанов – основатель науки и культуры в Кыргызстане	140
Касым Тыныстанов – Кыргызстандагы илимдин негиздөөчүсү	
Kasim Tynystanov as a founder of the science in Kyrgyzstan	

ПОИСК**РЕШЕНИЯ****ЭКСПЕРИМЕНТЫ**

УДК 519.854 (575.2) (04)

Экономико-математическая модель задачи определения оптимального размера посевной площади под каждую культуру крестьянского хозяйства

М.А. АСАНКУЛОВА – канд. мат. наук
ДУЙШЕНААЛЫ КЫЗЫ САЛТАНАТ – аспирант

Economic-mathematic model of a problem of determination of sown area's optimal size under each culture of a farm was developed on the basis of maximal profit criterion. Numerical illustration is presented. The decision was got by means of Excel on PENTIUM IV.

Планирование оптимального размера посевных площадей в крестьянских хозяйствах может быть осуществлено на основе применения экономико-математических методов. В результате повышается эффективность использования сельскохозяйственных угодий, улучшается качество продукции. Следовательно, увеличивается доход хозяйствующего субъекта. Приведем экономико-математическую модель задачи оптимизации использования посевной площади в крестьянском хозяйстве. Постановка задачи аналогична в [1].

Постановка задачи и экономико-математическая модель. В крестьянском хозяйстве имеется n участков различного плодородия, площади которых равны $S_j, j = 1, 2, \dots, n$. На этих участках засеваются m видов культур. При распределении культур на посевные площади необходимо учитывать, что существует возможность высевать одну и ту же культуру на различных участках посевной площади. При этом одни участки для некоторых культур наиболее пригодны, а для других совсем не подходят (например, культуру, которая любит влажную почву, нельзя высевать на песчаных почвах, т.е. урожайность $a_{ij} = 0$). Известно, что урожайность i -й культуры на j -м участке посевной площади хозяйства равна a_{ij} единиц, прибыль d_{ij} , от продукции, полу-

ченной с единицы посевной площади j -го участка из i -й культуры.

Крестьянскому хозяйству необходимо получить продукцию от i -й культуры не менее $P_i, i = 1, 2, \dots, m$ величины.

Требуется определить, какую часть посевных площадей нужно отвести под ту или иную культуру, чтобы обеспечить максимальную прибыль.

Математическая модель данной задачи имеет вид:

Найти максимум

$$F(x) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m d_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

при ограничениях:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} \geq P_i, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = S_j, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (4)$$

где d_{ij} – чистая прибыль, полученная от i -й культуры с единицы j -го участка посевной площади, которая была определена следующим образом:

$d_{ij} = \bar{d}_{ij} - c_{ij}$,
 где \bar{d}_{ij} – выручка, полученная от реализации i -й культуры с j -го участка, $j = 1, 2, \dots, n$;
 c_{ij} – затраты на получение i -ой культуры с единицы посевной площади j -го участка хозяйства, $j = 1, 2, \dots, n$;
 a_{ij} – урожайность i -ой культуры с единицы посевной площади j -го участка хозяйства, $j = 1, 2, \dots, n$;
 P_i – объем получаемой продукции от i -ой культуры в целом по хозяйству, $i = 1, 2, \dots, m$;
 S_j – размер j -го участка посевной площади хозяйства, $j = 1, 2, \dots, n$;
 x_{ij} – искомая площадь, отведенная под i -ю культуру на j -м участке.

Неравенство (2) показывает, что количество продукции, получаемой от i -й культуры, $i = 1, 2, \dots, m$, собранное со всех участков не должно быть меньше запланированной величины P_i , $i = 1, 2, \dots, m$.

Равенство (3) означает, что посевные площади на всех участках хозяйства должны быть полностью засеяны.

Равенство (4) полагает, что незасеянных участков не должно быть.

В предложенной модели рассматривается вопрос оптимизации распределения посевных площадей между несколькими видами культур. В рамках этой модели определяется прибыль хозяйства.

Таким образом, распределение посевных площадей под i -ю культуру свелось к задаче линейного программирования.

Пример. Рассмотрим пример оптимизации распределения посевных площадей между культурами на максимум прибыли.

В хозяйстве имеется 4 участка ($j=1, 2, 3, 4$). Посевные площади каждого участка соответственно заданы вектором $S_j = \{100, 150, 400, 500\}$. На этих участках хозяйство должно высевать 3 вида культуры ($i = 1, 2, 3$).

Ожидаемый урожай по каждому виду культур с каждого участка посевной площади задан в виде матрицы:

$$a_{ij} = \begin{pmatrix} 30 & 20 & 15 & 40 \\ 25 & 15 & 30 & 20 \\ 20 & 30 & 20 & 15 \end{pmatrix},$$

а также прибыль от продукции, полученной с единицы посевной площади j -го участка из i -й культуры, т.е.

$$d_{ij} = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Запланированный объем продукции получаемой от i -й культуры, $i = 1, 2, \dots, m$, задан вектором $P_i = \{500, 1000, 1500\}$.

Требуется определить оптимальный размер посевной площади, отведенную под ту или иную культуру, чтобы получить максимальную прибыль.

Пользуясь введенными обозначениями, запишем условия задачи в виде следующей математической модели.

Найти максимум:

$$F(x) = \sum_{j=1}^4 \sum_{i=1}^3 d_{ij} x_{ij} \quad (5)$$

при ограничениях:

$$\sum_{j=1}^4 a_{ij} x_{ij} \geq P_i, \quad i = 1, 2, 3, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^3 x_{ij} = S_j, \quad j = 1, 2, 3, 4, \quad (7)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, \quad j = 1, 2, 3, 4, \quad (8)$$

Числовую модель задачи (5)–(8) записываем в виде.

Найти максимальное значение линейной функции

$$L(x) = 2x_{11} + 4x_{12} + 3x_{13} + 2x_{14} + 3x_{21} + 2x_{22} + 2x_{23} + 1x_{24} + 2x_{31} + 1x_{32} + 1x_{33} + 2x_{34} \quad (9)$$

при ограничениях:

$$\begin{aligned} 30x_{11} + 20x_{12} + 15x_{13} + 40x_{14} &\geq 500 \\ 25x_{21} + 15x_{22} + 30x_{23} + 20x_{24} &\geq 1000 \\ 20x_{31} + 30x_{32} + 20x_{33} + 15x_{34} &\geq 1500 \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{21} + x_{31} &= 100 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} &= 150 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} &= 400 \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} x_{14} + x_{24} + x_{34} &= 500 \\ x_{ij} &\geq 0, \quad i = 1, 2, 3, \quad j = 1, 2, 3, 4, \end{aligned} \quad (12)$$

Данная задача является задачей линейного программирования, которая содержит 12 переменных и 8 условий. Условия этой задачи представим в виде таблицы.

№	A ₀	I = 1				I = 2				I = 3			
		2	4	3	2	3	2	2	1	2	1	1	2
1	500	30	20	15	40								
2	1000					25	15	30	20				
3	1500									20	30	20	15
4	100	1				1				1			
5	150		1				1				1		
6	400			1				1				1	
	500				1				1				1

Таблица 1

Запись исходных данных для решения задачи

Коэффициенты матрицы														
A =	30	20	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≥ 500
	0	0	0	0	25	15	30	20	0	0	0	0	0	≥ 1000
	0	0	0	0	0	0	0	0	20	30	20	15	0	≥ 1500
	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	= 100
	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	= 150
	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	= 400
	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	= 500
Коэф. при цел. функции	2	4	3	2	3	2	2	1	2	1	1	2		max
X														

Таблица 2

Оптимальное решение рассматриваемой задачи

Коэффициенты матрицы														
A =	30	20	15	40	0	0	0	0	0	0	0	0	22846	≥ 500
	0	0	0	0	25	15	30	20	0	0	0	0	2500	≥ 1000
	0	0	0	0	0	0	0	0	20	30	20	15	2307	≥ 1500
	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	100	= 100
	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	143	= 150
	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	400	= 400
	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	500	= 500
Коэф. при цел. функции	2	4	3	2	3	2	2	1	2	1	1	2	3091	max
X	0	150	400	346	100	0	0	0	0	-7	0	154		

Для решения этой задачи используем Excel [2], исходные данные которого запишем в виде, представленном в табл. 1.

Счет был проведен на компьютере PENTIUM (тактовой частотой 1.70 GHz 224 МБ оператив-

ной памяти) при помощи Excel. Результаты счета после выполнения соответствующих команд приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, для 1-го вида культуры оптимальным является площадь 2-го участка, а

также площади 3-го и 4-го посевных участков, т.е. $x_{12} = 150$; $x_{13} = 400$; $x_{14} = 346$. Для 2-го вида культуры оптимальным является площадь 1-го посевного участка, т.е. $x_{21} = 100$, а для 3-го вида культуры – площадь 4-го посевного участка, т.е. $x_{34} = 154$, при которых достигнута максимальная прибыль $L(x)_{max} = 3100$ ед.

УДК 536.7 (575.2) (04)

Термодинамический анализ сжигания водородно-воздушной смеси в двигателе внутреннего сгорания с впрыском воды

Р.Т. ИСКАКОВ – соискатель

В.С. ЭНГЕЛЬШТ – докт. физ.-мат. наук

There were calculated adiabatic temperature T_{ad} , pressure P and gas makeup in the chamber of combustion of the of internal combustion engine on hydrogen- aerial composite fuel at water injection. The degree of compression varied in a range $\epsilon = 5 \div 10$, humidity of fuel, hydrogen, from 0 to 95%. The conditions, under which oxide of nitrogen concentration NO below extreme allowable concentration, were revealed.

Введение. Водород является перспективным топливом для двигателя внутреннего сгорания [1, 2]. Основное преимущество водорода перед другими видами топлива заключается в следующем [1]. Высокий коэффициент диффузии водорода обеспечивает быстрое формирование гомогенной смеси с окислителем. Большая скорость сгорания оказывает, наряду с этим, положительное влияние на эффективность рабочего процесса. Очень важным является большой предел воспламенения водорода в воздушной смеси. Коэффициент избытка воздуха может изменяться в диапазоне $\alpha = 0,15 \div 10$, тогда как у бензина $\alpha = 0,27 \div 1,7$, у метана $\alpha = 0,65 \div 2$. Большой предел воспламенения позволяет работать с обедненными смесями ($\alpha > 1$) для регулирования мощности двигателя в широком диапазоне нагрузок и частот вращения. Одновременно из-за уменьшения адиабатической температуры сгорания для

бедных смесей понижается концентрация токсичного оксида азота NO. В [1] приведена информация о разработке и эксплуатации (Украина, США, ФРГ, Япония) автомобилей с ДВС на водородно-воздушной смеси. Испытания подтвердили высокие показатели по топливной экономичности и уровню токсичности отходящих газов. При работе двигателя на повышенной мощности ($\alpha \approx 1$) концентрация оксидов азота была высока. Для снижения NO в цилиндры двигателя впрыскивалась вода в соотношении до 6:1 по массе, что соответствует влажности топлива-водорода $W1 = 85\%$. Концентрация NO уменьшалась при этом на порядок по сравнению с сухим водородом. Таким образом, практически была показана возможность введения большого количества воды в ДВС, работающего на водородно-воздушной смеси. В данной работе проведен термодинамический анализ влияния впрыска

Литература

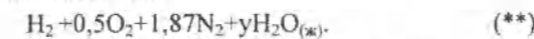
1. Иманалиев М.И., Жусупбаев А., Асанкулова М. Методы решения многопродуктовой задачи размещения. – Бишкек: Илим, 1998. – 163 с.
2. Эшенкулов П., Жусупбаев А., Култаев Т.Ч. Методика решения задач линейного программирования на компьютере. – Ош: Изд-во: ОшГУ, 2004. – 61 с.

воды на температуру, давление и состав газа при изохорно-адиабатическом сжигании водородно-воздушной смеси в камере ДВС. Предполагается, что впрыск воды осуществляется в холодный цилиндр в конце такта впуска. Это означает, что заполнение цилиндра водородо-воздушной смесью практически одинаково при любом количестве вводимой воды, из-за сравнительно малого объема воды в жидком виде. Таким образом, введение жидкой воды не уменьшает количества топлива. Вода испаряется на такте сжатия, когда температура газа увеличивается до $600 \div 800$ К [3]. Влажность топлива-водорода варьировала $W1 = 0 \div 95\%$, рассматривали стехиометрическую смесь ($\alpha = 1$), степень сжатия принята $\epsilon = 5, 6, 7, 8, 9, 10$.

Метод исследования. Термодинамический анализ процесса горения основан на использовании универсального программного комплекса АСТРА.4/рс, в основу алгоритма которого положен принцип максимума энтропии [4]. Формулировка задачи термодинамического моделирования требует назначить два условия равновесия изучаемой системы с окружающей средой. Для описания самой системы, как материального объекта, необходимо знать лишь содержание образующих ее химических элементов и энтальпий образования, входящих в систему веществ.

Топливную смесь задавали в весовых долях $2\%H_2 + 16\%O_2 + 52,3\%N_2 + 18y\%H_2O_{(ж)}$. (*)

Расчет проводили при фиксированном удельном объеме, который зависит от степени сжатия ϵ и влажности топлива $W1$. Удельный объем определяли следующим образом. Для массы топливной смеси в соответствии с выражением (*) можно записать $m = 2 + 16 + 52,3 + 18y = 70,3 + 18y$ г. Та же топливная смесь в мольных долях имеет вид:



Пренебрегая объемом жидкой воды и принимая для газа в нормальных условиях объем моля 22,4 л/моль ($P = 1$ атм, $t = 0^\circ C$), можно записать для объема сухой топливной смеси (**): $v = 22,4 + 11,2 + 41,9 = 75,5$ л. Отсюда удельный объем топливной смеси в нормальных условиях, т.е. при степени сжатия $\epsilon = 1$, равен

$$V1 = v/m = 75,5 / (70,3 + 18y), \text{ нм}^3/\text{кг}.$$

При сжатии топливной смеси с коэффициентом ϵ соответствующий удельный объем равен $V_\epsilon = (1/\epsilon) \cdot V1$.

Директивы по программе АСТРА задаются в виде:

$$V = V(\epsilon), U = 0, \\ (2\%H_2[0]), (16\%O_2[0]), (52,3\%N_2[0]), \\ (18y\%H_2O_{(ж)}[-15917]).$$

Здесь U – внутренняя энергия, в квадратных скобках указаны энергии образования в стандартных условиях [5]. Значения y , $V(\epsilon)$, $W1 = (18y / (70,3 + 18y)) \cdot 100\%$ и исходное количество водорода H_2 и воды $H_2O_{(ж)}$ в исходном топливе приведены в табл. 1. Максимальная теплота сгорания (теплотворная способность топлива) $q_{гвmax}$, отнесенная к единичному объему топливной смеси при нормальных условиях, равна

$$q_{гвmax} = [H_2] \cdot \Delta_f H^\circ \cdot V1, \text{ кДж/нм}^3.$$

Здесь $[H_2]$ – содержание водорода в исходном топливе, моль/кг, $V1$ – удельный объем топлива в нормальных условиях (табл. 1), $\Delta_f H^\circ = 241,8$ кДж/моль – энергия образования $H_2O_{(г)}$ при стандартных условиях [5]. Реальная теплота сгорания

$$q_{гв} = [H_2O_{(г)} - H_2O_{(ж)}] \cdot \Delta_f H^\circ \cdot V1, \text{ кДж/нм}^3,$$

где $H_2O_{(г)}$ – концентрация паров воды в продуктах сгорания, моль/кг (см. табл. 2).

$H_2O_{(ж)}$ – количество воды в исходной топливной смеси, моль/кг (табл. 1).

Основные результаты расчета приведены в табл. 2 и на рис. 1–6. Адиабатическая температура (рис. 1) зависит главным образом от влажности топлива $W1$, она максимальна $T_{ад} \approx 2900$ К при $W1 = 0$, медленно уменьшается до $W1 = 70\%$ ($\Delta T \approx 250$ К) и далее круто падает до температуры $T_{ад} = 2050$ К при $W1 = 90\%$ и $T_{ад} \approx 1500$ К при $W1 = 95\%$. Влияние степени сжатия ϵ на адиабатическую температуру невелико ($\sim 1\%$).

Давление в камере сгорания P (рис. 2) обусловлено главным образом степенью сжатия ϵ , и линейно возрастает с увеличением ϵ . Влажность топлива – водорода – приводит к снижению P . При увеличении $W1$ от 0 до 70% давление P уменьшается на $\sim 1\%$, при дальнейшем увеличении влажности до 90% давление уменьшается на $\sim 6\%$ и при влажности 95% – на $\sim 20\%$ от максимального. Такое влияние влажности топлива на давление обусловлено двумя противодействующими факторами. Увеличение массы топливной смеси при впрыске воды должно увеличить давление. С другой стороны, снижение адиабатической температуры должно понизить давление. Второй фактор здесь проявляется в большей мере.

Теплота сгорания $q_{гв}$ (рис. 3) минимальна для сухого водорода, она меньше на ~7% максимальной величины $q_{гвmax}$. Проявляется недожог водорода вследствие диссоциации продуктов сгорания. Недожог уменьшается с увеличением влажности (рис. 4) и достигает нуля при $W1 = 90\%$. Влияние степени сжатия $\epsilon = 5 \div 10$ на теплоту сгорания не превышает 1%. Максимальная теплота сгорания $q_{гвmax}$ не зависит от влажности, ибо принято, что независимо от количества впрыскиваемой воды, количество сухого топлива, заполняющего цилиндр двигателя, одинаково.

На рис. 4 приведена доля теплоты сгорания $q_{гв}$ затрачиваемая на испарение воды $q_{исп} = [H_2O_{(ж)}] \cdot (Q_{исп} = 44,9 \text{ кДж/моль})$. Затраты теплоты сгорания на испарение воды менее 5% при влажности $W1 < 70\%$ повышаются до 20% при $W1 = 90\%$ и до 40% при $W1 = 95\%$.

Концентрации гидроксила OH (рис. 5) и оксида азота NO (рис. 6) уменьшаются с увеличением влажности $W1$ вначале медленно до $W1 = 70\%$ и затем резко при дальнейшем увеличении влажности. В расчетах принята стехиометрическая смесь $\alpha = 1$, поэтому изменение концентраций OH и NO обусловлено уменьшением температуры с возрастанием влажности топлива. Величина сжатия ϵ также мало влияет на концентрации OH и NO , как и на температуру. Концентрация оксида азота NO меньше ПДК при $W1 = 90\%$. Отметим, что при этом давление в камере сгорания меньше максимального всего на 6%, а адиабатическая температура $T_{ад} = 2050 \text{ К}$ еще достаточно высока для обеспечения устойчивого горения топлива.

Таблица 1

y	0	0,1	0,267	1	2
$W1, \%$	0,00	47,37	70,59	90,00	94,74
$V1, \text{нм}^3/\text{кг}$	1,074	1,047	1,005	0,854	0,710
$V_{\epsilon=5}, \text{м}^3/\text{кг}$	0,215	0,209	0,201	0,171	0,142
$V_{\epsilon=6}, \text{м}^3/\text{кг}$	0,179	0,174	0,167	0,142	0,118
$V_{\epsilon=7}, \text{м}^3/\text{кг}$	0,153	0,150	0,144	0,122	0,101
$V_{\epsilon=8}, \text{м}^3/\text{кг}$	0,134	0,131	0,126	0,107	0,089
$V_{\epsilon=9}, \text{м}^3/\text{кг}$	0,119	0,116	0,112	0,095	0,079
$V_{\epsilon=10}, \text{м}^3/\text{кг}$	0,107	0,105	0,100	0,085	0,071
$H_2, \text{моль/кг}$	14,113	13,770	13,227	11,276	9,377
$H_2O_{(ж)}, \text{моль/кг}$	0,000	1,377	3,532	11,276	18,755

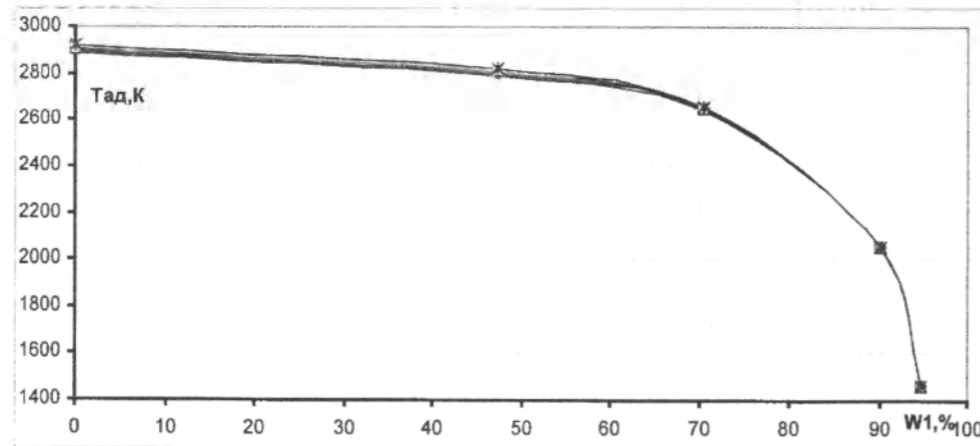


Рис. 1.

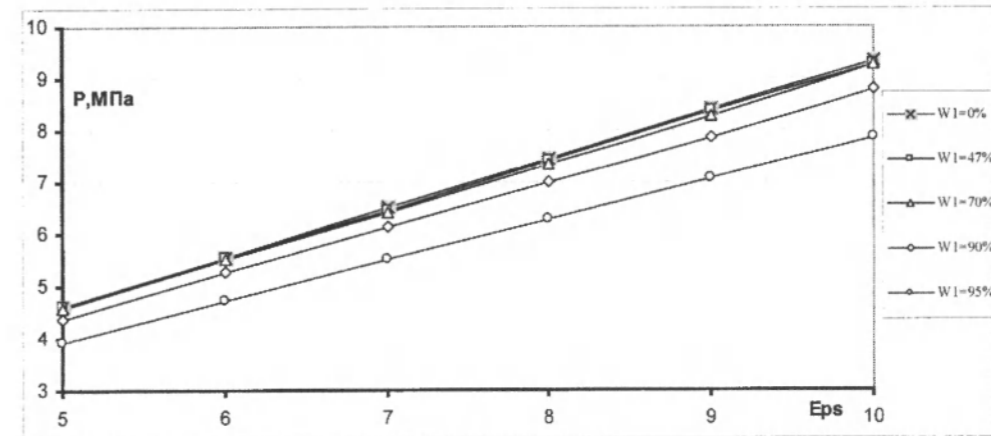


Рис. 2.

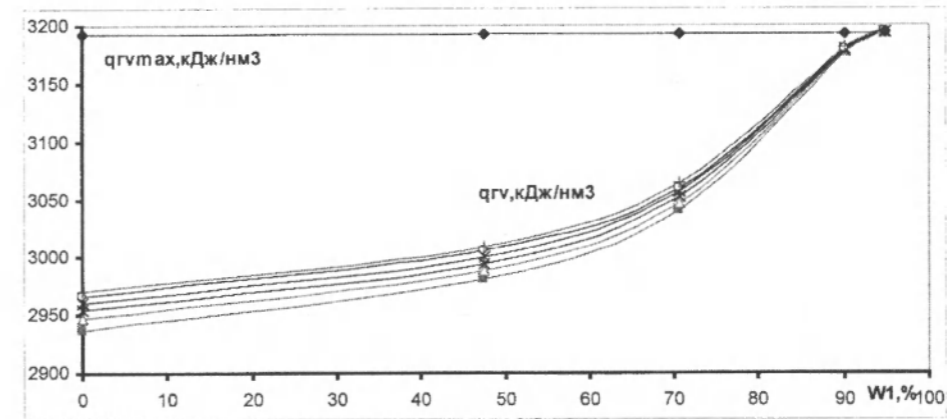


Рис. 3.

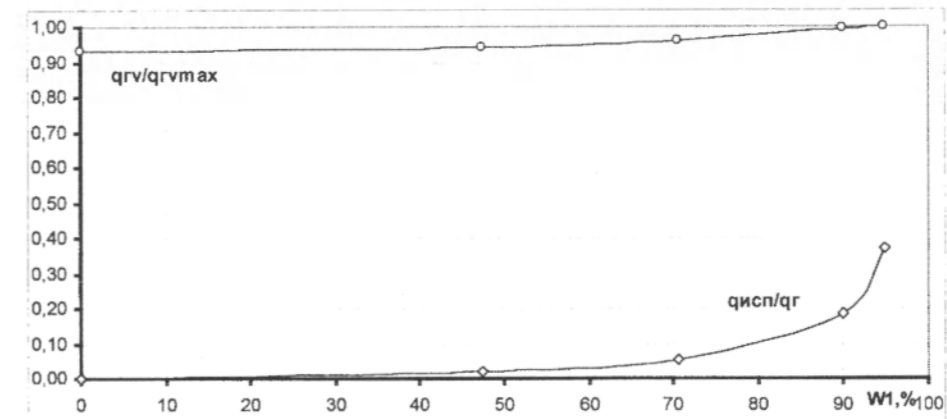


Рис. 4.

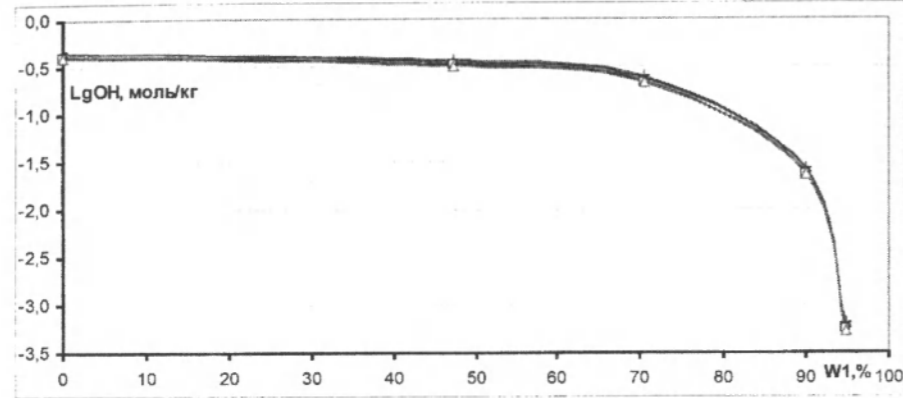


Рис. 5.

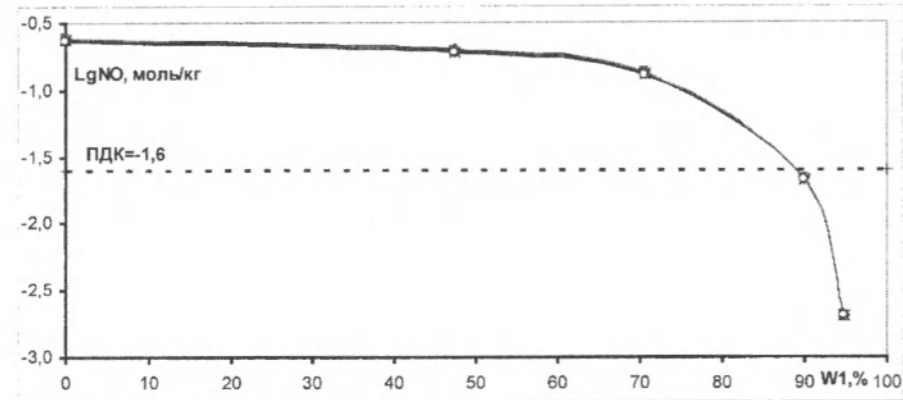


Рис. 6.

	y	0	0,1	0,267	1	2
	W1, %	0,00	47,37	70,59	90,00	94,74
1	2	3	4	5	6	7
ε=5	T _{ад} , К	2887	2792	2639	2053	1466
ε=6	T _{ад} , К	2895	2799	2645	2053	1466
ε=7	T _{ад} , К	2903	2805	2649	2054	1466
ε=8	T _{ад} , К	2909	2810	2652	2054	1466
ε=9	T _{ад} , К	2914	2814	2655	2055	1466
ε=10	T _{ад} , К	2919	2818	2658	2055	1466
ε=5	P, Мпа	4,61	4,62	4,58	4,37	3,93
ε=6	P, Мпа	5,55	5,56	5,53	5,26	4,72
ε=7	P, Мпа	6,51	6,46	6,42	6,13	5,52
ε=8	P, Мпа	7,45	7,40	7,34	6,99	6,26
ε=9	P, Мпа	8,40	8,37	8,27	7,87	7,06
ε=10	P, Мпа	9,35	9,26	9,27	8,80	7,85

Таблица 2

Продолжение табл. 2						
1	2	3	4	5	6	7
ε=5	H ₂ O _(г) , моль/кг	13,047	14,282	16,171	22,495	28,132
ε=6	H ₂ O _(г) , моль/кг	13,087	14,317	16,198	22,499	28,132
ε=7	H ₂ O _(г) , моль/кг	13,121	14,344	16,218	22,501	28,132
ε=8	H ₂ O _(г) , моль/кг	13,149	14,369	16,237	22,504	28,132
ε=9	H ₂ O _(г) , моль/кг	13,173	14,391	16,252	22,506	28,132
ε=10	H ₂ O _(г) , моль/кг	13,195	14,408	16,267	22,508	28,132
ε=5	ОН, моль/кг	0,46025	0,37036	0,24841	0,02727	0,00065
ε=6	ОН, моль/кг	0,44417	0,35643	0,23796	0,02595	0,00062
ε=7	ОН, моль/кг	0,43055	0,34533	0,22980	0,02493	0,00059
ε=8	ОН, моль/кг	0,41917	0,33536	0,22262	0,02408	0,00058
ε=9	ОН, моль/кг	0,40909	0,32653	0,21641	0,02333	0,00056
ε=10	ОН, моль/кг	0,40015	0,31940	0,21055	0,02266	0,00054
ε=5	NO, моль/кг	0,24481	0,19850	0,13680	0,02193	0,00202
ε=6	NO, моль/кг	0,24228	0,19609	0,13477	0,02170	0,00202
ε=7	NO, моль/кг	0,24000	0,19407	0,13312	0,02153	0,00202
ε=8	NO, моль/кг	0,23800	0,19218	0,13162	0,02138	0,00202
ε=9	NO, моль/кг	0,23616	0,19044	0,13028	0,02126	0,00202
ε=10	NO, моль/кг	0,23447	0,18899	0,12899	0,02114	0,00202
ε=5	q _{гв} , кДж/м ³	2937	2980	3041	3177	3193
ε=6	q _{гв} , кДж/м ³	2946	2988	3047	3178	3193
ε=7	q _{гв} , кДж/м ³	2954	2995	3052	3178	3193
ε=8	q _{гв} , кДж/м ³	2960	3000	3057	3179	3193
ε=9	q _{гв} , кДж/м ³	2966	3006	3060	3180	3193
ε=10	q _{гв} , кДж/м ³	2971	3009	3064	3180	3193
ε=5÷10	q _{гвmax} , кДж/м ³	3193	3193	3193	3193	3193
ε=5÷10	q _{гв} /q _{гвmax}	0,93	0,94	0,96	1,00	1,00
ε=5÷10	q _{исп} /q _{гв}	0,00	0,02	0,05	0,19	0,37

Выводы. Термодинамический анализ сжигания водородно-воздушной смеси в ДВС при впрыске воды в холодный цилиндр в конце такта впуска выявил следующие особенности:

Впрыск воды не уменьшает тепловой мощности двигателя.

Адиабатическая температура $T_{ад}$ зависит главным образом от влажности топлива. Она максимальна $T_{ад} = 2900\text{K}$ для сухого водорода, при влажности топлива $W1 = 90\%$ $T_{ад} = 2050\text{K}$. Влияние степени сжатия $\epsilon = 5\div 10$ на адиабатическую температуру незначительно ($\sim 1\%$).

Давление P в камере сгорания обусловлено, главным образом, степенью сжатия ϵ , причем

давление пропорционально степени сжатия. Влияние влажности на давление невелико: при влажности $W1 = 90\%$ давление меньше максимального значения ($W1 = 0$) на $\approx 6\%$.

Недожог водорода невелик, он составляет $\sim 7\%$ для сухого водорода и близок к нулю при $W1 = 90\%$.

Концентрация токсичного оксида азота NO уменьшается с увеличением влажности топлива, особенно резко при $W1 > 70\%$, и ниже ПДК при $W1 = 90\%$. При этом давление P меньше максимального на $\sim 6\%$, адиабатическая температура $T_{ад} = 2050\text{K}$ достаточно высока для устойчивого сгорания топлива.

Литература

1. Мищенко А.И. Применение водорода для автомобильных двигателей. – Киев: Наукова думка, 1984. – 143 с.
2. Боровский Е.Э. Экологические проблемы автомобильного топлива. <http://archive.1september.ru/him/1998/no46.htm>, с. 1–18.
3. Боровских Ю.И., Буралев Ю.В., Морозов К.А. Устройство автомобилей. – М.: Высшая школа, 1988. – 288 с.
4. Трусов Б.Г. Моделирование химических и фазовых равновесий при высоких температурах. (ASTRA. 4/pc), Центр программных систем МГТУ им. Н.Э. Баумана. – М., 1993. – 43 с.
5. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Справочное издание: В 4 т. / Л.В. Гурвич, И.В. Вейц, В.А. Медведев и др. – М.: Наука, 1982.

УДК 543.42 (575.2) (04)

Особенности структуры потока плазмы усовершенствованного двухструйного плазматрона

Р.А. ТАШТАНОВ – научн. сотр.

The plasma flow of the improved double-jet plasmatron was studied; the high-temperature zone of the plasma jets closer to nozzle section was used. In this paper a physical substantiation of increasing of the spectral analysis sensitivity by using high temperature zone of the plasma jets closer to nozzle section is presented.

Развитие эмиссионной спектроскопии, направленной на повышение чувствительности и точности анализа, зависит в значительной мере от источников возбуждения спектра. Из источников возбуждения спектров элементов в последние годы в практике эмиссионного спектрального анализа применяются двухструйные плазматроны, разработанные в Институте физики НАН КР [1]. Двухструйный плазматрон обладает более высокой температурой в зоне возбуждения элементов, небольшой скоростью потока, длительным ресурсом непрерывной работы, удобством эксплуатации [2]. Благодаря своей мощности отличается от других плазматронов оригинальным способом введения вещества в плазму: пробы в виде тонкой струи аэрозоля или аэрозвеси вводятся между струями плазмы, минуя электродные узлы. Вводимые вещества захватываются сливающимися струями плазмы и увлекаются во внутреннюю часть образующегося потока, что устраняет трудности введения даже субдисперсных материалов [3].

Использование двухструйного плазматрона в эмиссионном спектральном анализе несмотря на широкое применение имеет ряд недостатков, основной из них – когда высокотемпературная зона дуги, примыкающая к электродам, остается вне технологической области плазмы. С целью использования высокотемпературной зоны дуги, примыкающей к электродам, нами усовершенствована конструкция двухструйного плазматрона. При ее разработке основное внимание уделялось максимальному сближению электродных струй. Расстояние между срезами сопел составило 9 мм, при этом электродные струи сливаются ближе к срезу сопел, где температура более высокая. Такое сближение струй плазмы двухструйного плазматрона дает возможность проводить анализы при достаточно низких значениях тока и расхода рабочего газа. В известных конструкциях двухструйного плазматрона струи плазмы сливаются на большом расстоянии от среза сопел плазматрона, так как расстояние между срезами сопел электродных струй больше. При угле

слияния струй 60° расстояния между срезами сопел двухструйного плазматрона составляют 30 мм [1], или 22 мм [4], что требует больших расходов газа и большей силы тока для устойчивой работы плазматрона и создания благоприятных (оптимальных) условий возбуждения спектров элементов.

При слиянии токопроводящие струи плазмы должны испытывать отталкивающие силы, определяемые известным законом Ампера для магнитного взаимодействия двух проводников [5]

$$F = \mu \frac{I^2 L}{4\pi r} \cos \alpha, \quad (1)$$

где I – ток дуги;

r – расстояния между проводниками;

L – длина проводников;

μ – магнитная проницаемость;

α – угол слияния между струями.

При угле слияния 60° электродные струи сливаются на таком же расстоянии от среза сопел, как и между струями плазмы, т. е. $R = L$, поэтому изменение расстояния между струями плазмы не оказывает влияния на отталкивающие силы. В усовершенствованном плазматроне отталкивающие силы незначительны по сравнению с прежними, так как он работает при меньших длинах струй плазмы. Поэтому плазменные струи, сформированные плазменными каналами исследуемого плазматрона, сильно не расходятся даже при очень незначительных расходах газа (1 л/мин), в месте слияния образуется нагретая токопроводящая перемычка (рис. 1, а). В прежних конструкциях

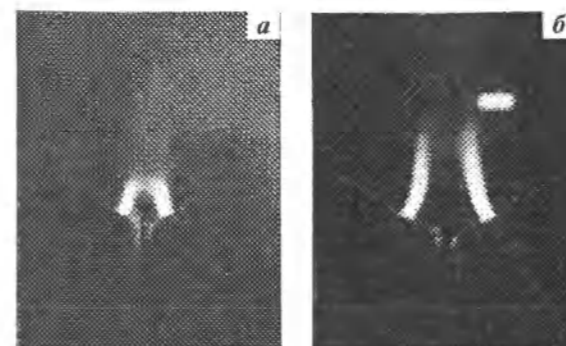


Рис. 1. Общий вид струи плазмы, образованной усовершенствованной (а) и прежней (б) конструкциями двухструйного плазматрона при расходах рабочего газа: а – 1 л/мин, 55А; б – 2 л/мин, 80А.

электродные струи очень сильно искривлялись при расходе рабочего газа ниже оптимальных значений, и в месте слияния имели почти нулевой угол соударения. Поток плазмы образовывался двумя близко идущими параллельными струями и между ними возникала холодная зона, начиная с расхода 2,5 л/мин (рис. 1, б) [1], а при расходе 1 л/мин плазма гасла.

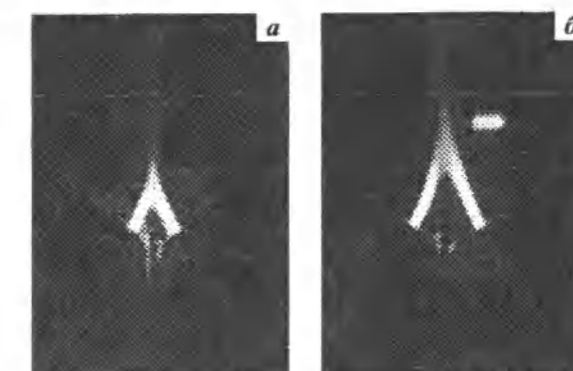


Рис. 2. Общий вид потока плазмы, образованного усовершенствованной (а) и прежней (б) конструкциями двухструйного плазматрона при оптимальных параметрах для анализа порошковых проб: а – 2,5 л/мин, 55А; б – 3,5 л/мин, 80А.

При оптимальном значении расхода рабочего газа электродные струи усовершенствованного плазматрона сливаются под значительным углом, сильно прижимаются друг к другу и место слияния становится таким же плотным, как и электродные струи (рис. 2 а). В прежней конструкции электродные струи постепенно изгибались и в месте слияния имели относительно холодную зону (рис. 2 б). Такое изменение физической природы струи плазмы и место слияния плазменных потоков сказывается на результатах эмиссионного спектрального анализа. Применение усовершенствованного двухструйного плазматрона для анализа порошков способствует более полному использованию вводимых проб. Визуальное наблюдение через оптически плотный фильтр при введении анализируемого порошка показывает, что аналитический участок усовершенствованного двухструйного плазматрона светится более ярче по сравнению с прежним (рис. 3). Это свидетельствует о том, что вводимая проба испаряется более полно.

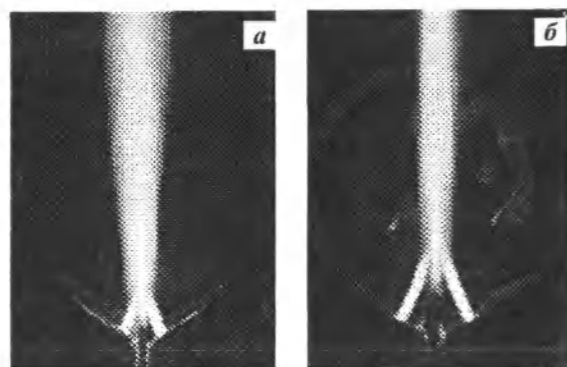


Рис. 3. Общий вид потока плазмы, образованного усовершенствованной (а) и прежней (б) конструкциями двухструйного плазматрона при введении порошковых проб.

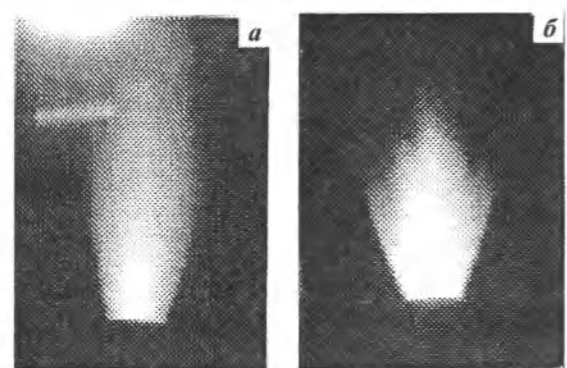


Рис. 4. Общий вид потока плазмы на усовершенствованном двухструйном плазматроне, снятый со стороны профиля при введении порошка в струю плазмы при расходах 2,5 л/мин (а) и 3,5 л/мин (б и в): а, б – анализируемая проба; в – графитовый порошок.

При расходах газа выше оптимальных значений часть вводимых проб отбрасывалась под разными углами (до 45°) к первоначальной траектории и обтекала плазменный поток из-за появления обратных потоков, обусловленных газодинамическим соударением струй плазмы [3]. Это наглядно видно на рис.4 (б, в), полученного

фотографированием со стороны профиля струи плазмы двухструйного плазматрона. Достаточное увеличение количества светящихся частичек вне аналитического участка способствует уменьшению количества проб в зоне возбуждения, вследствие чего пробы не полностью взаимодействуют с высокотемпературной частью струи плазмы. Обтекание частиц порошка струи плазмы хорошо наблюдается от треков частиц на примере введения графитового порошка (рис. 4, в).

Характерной чертой струи плазмы усовершенствованного двухструйного плазматрона является слияние электродных струй ближе к срезу сопла. При этом торец трубочки для пробоподачи располагается на небольшом расстоянии (9 мм) от места слияния струй, благодаря чему создаются благоприятные условия к более полному вхождению вдуваемых порошковых проб в центральную высокотемпературную зону потока за счет уменьшения площади, образованной малым конусом аэровзвеси в месте слияния струй плазмы при распылении порошка (рис. 5). Конструкция прежнего двухструйного плазматрона не давала возможности сблизить торец пробоподающей трубки ближе, чем на 25 мм. При этом доля частиц порошка, попадавшая в плазму после слияния струй, не превышала 40–50% [1].

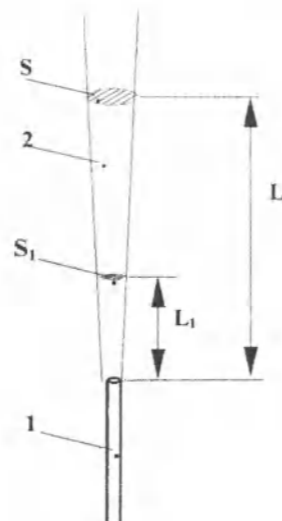


Рис. 5. Конус, создаваемый аэровзвесью при распылении порошка: 1 – трубка пробоподачи; 2 – распыляемый поток аэровзвеси; S и S₁ – площади, создаваемые телесным углом на расстоянии L и L₁.

Отношение площадей образованного в месте слияния струй конусом аэровзвеси порошков S и S₁ на расстояниях L и L₁ от торца пробоподающей трубки можно записать следующим образом

$$\frac{S}{S_1} = \frac{L^2}{L_1^2}, \quad (2)$$

отсюда, учитывая значения L₁ и L, оценим уменьшения площади рассеяния на расстоянии L₁, тогда

$$S_1 = \frac{S}{7,72}. \quad (3)$$

Следовательно, площадь угла рассеяния на расстоянии 9 мм уменьшается в несколько раз, что способствует увеличению количества проб, вводимых в самую горячую зону плазмы. При слиянии электродных струй ближе к срезу сопел, где температура более высокая, создаются благоприятные условия для более полного испарения вводимых в плазму проб. Увеличивается время пребывания частиц порошка в аналитической зоне, так как оптимальными параметрами оказались более низкий ток (55 А) и расход рабочего газа (2,5 л/мин), что приводит к уменьшению скорости потока плазмы.

УДК 621 (575.2) (04)

Мультиплексирование голограмм по длине волны с применением акустооптического перестраиваемого фильтра

ХЕ ЧЕН Ю

Practical aspects of application of a method and connection between resolution of acousto-optical rearrangeable filter on the wave length and a number of multiplexed holograms are considered.

Введение. Высокая производительность и параллельность записи и адресации данных позволяют относить голографические запоминающие устройства (ГЗУ) к наиболее интенсивно развивающимся системам памяти [1]. С целью дальнейшего улучшения информационных харак-

Таким образом, усовершенствованный двухструйный плазматрон позволяет при меньшей мощности и малых расходах газа увеличить термическое воздействие на вводимый порошковый материал с малым конусом распыли в зону слияния плазменных струй. Здесь пробы полностью испаряются и хорошо возбуждаются спектральные линии атомов и ионов, в результате чего увеличивается чувствительность спектрального анализа элементов в десятки раз.

Литература

1. Жеенбаев Ж.Ж., Энгельшт В.С. Двухструйный плазматрон. – Фрунзе, Илим; 1983.
2. Конавко Р.И., Энгельшт В.С., Буранчиев Д., Жеенбаев Ж.Ж., Кобцев Г.А., Пащенко В.П., Сайченко А.Н., Урманбетов К. Двухструйный плазматрон // VI Всесоюз. конф. по генератором низкотемпературной плазм. – Фрунзе: Илим, 1974. – С. 155–158.
3. Асаналиев М.К., Жеенбаев Ж.Ж., Самсонов М.А., Энгельшт В.С. Структура потока плазмы двухструйного плазматрона. – Фрунзе: Илим, 1980.
4. Жеенбаев Ж.Ж., Чылымов А. Исследование потока плазмы двухструйного плазматрона. – Фрунзе: Илим, 1985.
5. Геворкян Р.Г. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1979. – С. 328–332.

теристик запоминающих устройств были разработаны устройства хранения информации в объемных средах в виде 3-мерных голограмм [2–5].

Весьма ценным свойством таких устройств является способность записывать и восстанавливать множество голограмм через один и тот же

участок поверхности регистрирующей среды. Для записи и последующего восстановления отдельных голограмм необходимо приписать каждой голограмме различные значения некоторого параметра опорного пучка, и восстановление этой голограммы в дальнейшем возможно лишь при использовании восстанавливающего пучка, характеризуемого тем же значением параметра. Эта процедура известна как мультиплексирование, которое наиболее часто встречается по углу падения опорного пучка. Однако существуют и другие виды мультиплексирования, например, по длине волны пучка света, по сдвигу, кодированием по фазе и т.п.

Мультиплексирование по длине волны и его применение совместно с угловым мультиплексированием. Принцип мультиплексирования по длине волны включает запись множества голограмм через один и тот же участок поверхности среды (например, фоторефрактивного кристалла) [6]. Каждая голограмма записывается светом со своей длиной волны. Естественно, для соблюдения когерентности длины волн опорного и объектного пучков для каждой голограммы должны совпадать, но для разных голограмм – различаться.

Основная проблема при реализации данного метода – найти подходящий лазер, который бы обеспечивал необходимую перестройку по частоте. Известны некоторые лазеры на красителях, в которых возможна перестройка частоты света в

диапазоне длин волн 370–890 нм [3]. Однако для реализации такой перестройки необходимо последовательно использовать множество красителей, в противном случае диапазон перестройки не превысит 10–20 нм.

Принцип построения объемных ГЗУ с мультиплексированием требует использования достаточно мощных лазеров, поскольку дифракционная эффективность отдельной голограммы может оказаться весьма малой при записи большого количества мультиплексных голограмм.

Иногда, однако, можно применять сочетание различных видов мультиплексирования. Например, для увеличения плотности записи была использована комбинация мультиплексирования по углу и длине волны [7]. В этой системе обеспечивается до 400 голограмм, мультиплексированных по углу, а для мультиплексирования по длине волны используется пять различных длин волн. Последний вид мультиплексирования применяется в качестве грубого переключения, а угловое – в качестве тонкого (рис. 1).

В этой системе 200 голограмм, мультиплексированных как по углу, так и длине волны, записаны через один и тот же участок поверхности регистрирующей среды – кристалла ниобата лития объемом 1,86 см³. В соответствии с [7], входная плоскость совпадает с выходной плоскостью акустооптического дефлектора, осуществляющего угловое мультиплексирование.

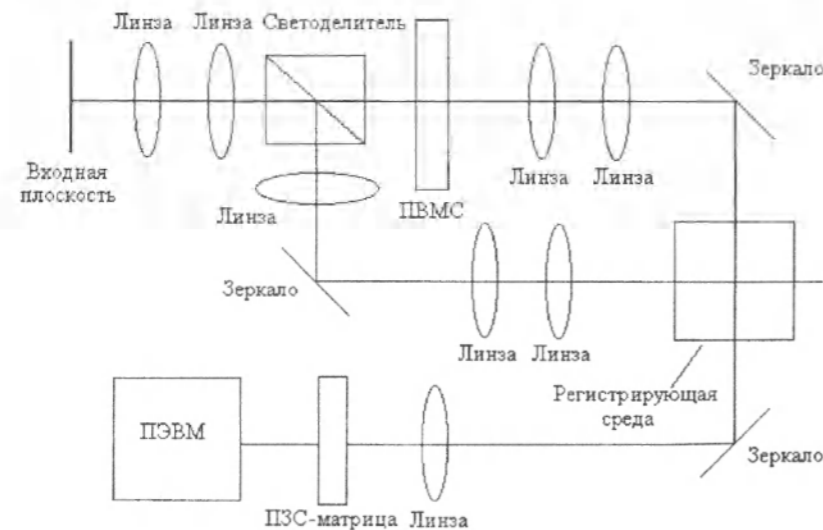


Рис. 1. Схема объемного ГЗУ с применением сочетания мультиплексирования по углу и длине волны.

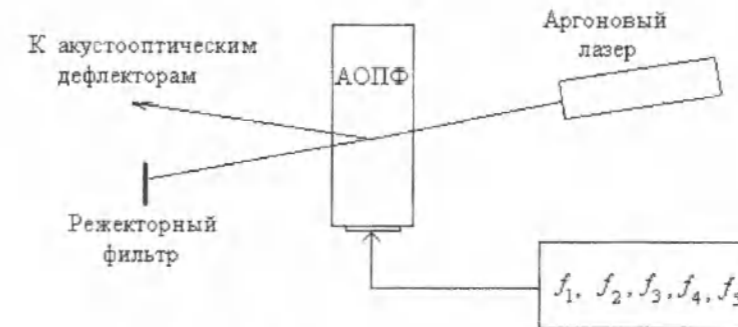


Рис. 2. АОПФ, установленный на выходе лазера для выбора необходимых мод аргонного лазера.

Система, показанная на рис. 1, освещалась светом от аргонного лазера, генерировавшего моды с длинами волн 514,5; 501,7; 488,0; 476,5 и 459,7 нм. Эти световые волны были разделены и в дальнейшем вновь объединены посредством системы призм и набора затворов. Затем пучки (см. рис. 1), разделялись на объектный и опорный, и в фоторефрактивном кристалле формировались голограммы. Считывание осуществлялось с помощью опорного пучка с параметрами, соответствующими нужной мультиплексной голограмме, и восстановленные данные регистрировались на ПЗС-матрице, и в дальнейшем обрабатывались на ПЭВМ.

Рассматриваемая система объемного ГЗУ достаточно сложна прежде всего из-за необходимости разделять и вновь соединять различные световые моды аргонного лазера. Нами предложены более простое решение этой проблемы.

Применение акустооптического перестраиваемого фильтра (АОПФ) в качестве мультиплексора длины волны. В отличие от других акустооптических приборов АОПФ не относится к устройствам, широко используемых в ГЗУ. Такие приборы, как АОПФ имеют дело с полихромным светом. Однако в вышеописанном случае очевидно, что использование АОПФ может существенно упростить систему. Рассмотрим способ, согласно которому АОПФ применяется в системе, описанной в [7]. На рис. 2 приведена схема, в которой АОПФ является частью системы, находящейся слева от входной плоскости, показанной на рис. 1.

АОПФ устанавливается на выходе аргонного лазера, при этом между лазером и АОПФ могут быть установлены дополнительные оптические компоненты, не указанные на рис. 2. Их задача – обеспечивать необходимые форму и

размер поперечного сечения оптического пучка. На вход АОПФ подается сигнал, включающий пять различных частот, каждая из которых создает условия Брэгга для дифракции одной из мод аргонного лазера. Генератор входного сигнала может обеспечивать подачу этих частот как последовательно, так и одновременно в определенных сочетаниях.

АОПФ выбирает необходимую моду лазерного излучения в соответствии с частотой, содержащейся в сигнале. Остальные моды не дифрагируют на акустической волне, поскольку для них условие Брэгга не соблюдается. Для исключения нежелательных бликов прошедшие без дифракции недифрагированные моды устраняются с помощью режекторного фильтра.

В схеме использовался АОПФ, ячейка Брэгга которого была выполнена на базе монокристалла парателлурита, в котором возбуждалась медленная поперечная акустическая волна. Применялась геометрическая конфигурация, соответствующая неколлинеарному акустооптическому взаимодействию.

Использованные образцы АОПФ были изначально предназначены для систем акустооптической обработки изображений [8]. Однако исследования их разрешающей способности по селективируемой длине волны, проведенные в соответствии с методикой, разработанной в [9], показали, что они также могут быть использованы для селекции лазерных мод, расположенных даже ближе друг к другу, чем в случае аргонного лазера. Расстояние между модами в аргонном лазере по длине волны варьирует в пределах от 12 до 16 нм. При этом АОПФ на базе кристалла парателлурита позволял выделять моды с шириной 5–7 нм.

О разрешающей способности АОПФ, обеспечивающего мультиплексирование по длине волны. Для определения разрешения АОПФ, обеспечивающего селекцию лазерных мод для мультиплексирования по длине волны, необходимо исходить из того, что прибор работает корректно, если он выделяет необходимую моду с допустимым уровнем перекрестных искажений. Этот уровень обычно определяется дифракционной эффективностью голограмм, общим числом мультиплексов и необходимым динамическим диапазоном восстановленной голограммы.

Пусть расстояние между модами по шкале длин волн равно $\Delta\lambda$, и три моды расположены на этой шкале таким образом, что $\lambda_1 + \Delta\lambda = \lambda_2$, $\lambda_2 + \Delta\lambda = \lambda_3$, при этом $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – длины волн соседних мод. Предположим также, что селективность АОПФ зависит от рассогласования по длине волны по Гауссову закону (что наблюдается на практике). Также будем полагать, что все моды имеют равную интенсивность. Тогда функция пропускания АОПФ, настроенного на длину волны λ_2 , может быть выражена как:

$$T(\lambda) = T_0 \exp[-(\lambda - \lambda_2)^2/\sigma^2], \quad (1)$$

где T_0 соответствует дифракционной эффективности ячейки Брэгга, а σ – дисперсия функции селективности. Если зависимость интенсивности каждой моды от длины волны близка к дельта-функции, то можно определить уровень перекрестных искажений, т.е., сигнала от соседних мод, выражаемого как:

$$I_{\text{ст}} = 2I_0 \exp(-\Delta\lambda^2/\sigma^2), \quad (2)$$

где I_0 – интенсивность моды с длиной волны λ_2 , прошедшей через АОПФ. Если уровень искажений должен быть в N раз меньше, чем интенсивность выделенной моды, то можно сосчитать, что

$$\Delta\lambda = \sigma (\ln 2N)^{1/2}. \quad (3)$$

Выражение (3) описывает критерий разрешающей способности по длине волны для АОПФ, обеспечивающего мультиплексирование в объемном ГЗУ. Этот критерий может быть сформулирован следующим образом: моды, длины волн которых расположены на расстоянии $\Delta\lambda$ друг от друга, могут быть разрешены с помощью АОПФ с гауссовой селективностью при дисперсии σ , если соблюдается условие

$$\sigma \leq \Delta\lambda (\ln 2N)^{-1/2}. \quad (4)$$

Отметим, что данное выражение может быть признано справедливым только в случае, если селективируемые лазерные моды достаточно узки. Таким образом, настоящий критерий может ока-

заться непригодным для некоторых полупроводниковых лазеров. Но лазеры с широкополосными модами, как правило, не могут быть применены для записи голограмм из-за малой когерентности их излучения.

Заключение. На основании исследований с помощью АОПФ предложен способ улучшения объемного ГЗУ, исследованного Кэмпбеллом и Йеном [7], разработан критерий разрешения АОПФ по длине волны. Несмотря на ограниченный характер выше изложенный подход может быть использован и для других схем объемных ГЗУ, а предложенный критерий разрешения распространен на различные применения АОПФ, связанные с селекцией узких спектральных линий.

Литература

1. Akaev A.A., Gurevich S.B. and Zhumaliev K.M. Holographic Memory. – Allerton Press, New York. – 1998.
2. Pu A. and Psaltis D. High-density storage in holographic 3-D disks // Proceedings of the SPIE. – 1996. – Vol. 2604. – P. 15–22.
3. Li H.-Y.S. and Psaltis D. Three-dimensional holographic disks // Applied Optics. – 1996. – Vol. 33. – P. 3764–3774.
4. Maniloff E.S. and Johnson K.M. Maximized photorefractive holographic storage // Journal of Applied Physics. – 1991. – Vol. 70. – P. 4702–4707.
5. Gurevich B.S., Gurevich S.B., Zhumaliev K.M. and Alymkulov S.A. Dependence of the amount of stored information and its input and access rate on storage medium characteristics in volume holographic memories // Proceedings of the SPIE. – 2001. – Vol. 4459. – P. 20–28.
6. Yin S., Zhou H., Zhao F. and F.T.S. Yu. Wavelength-multiplexed holographic storage in a sensitive photorefractive crystal using a visible light // Optics Communications. – 1993. – Vol. 101. – P. 317–321.
7. Campbell S. and Yen P. Sparse-wavelength angle-multiplexed volume holographic memory system: analysis and advances // Applied Optics. – 1996. – Vol. 35. – N. 14. – P. 2380–2388.
8. Gurevich B.S., S. Andreyev V., Belyaev A.V., Popkov V.I., Migay N.I. and Kaupinen M.V. Image processing using acousto-optic tunable filters // Proceedings of International Forum on Wave Electronics and Applications. – 2001. – Vol. 1. – P. 157–161.
9. Gurevich B.S., Andreyev S.V., Akkozjev I.A., Alymkulov S.A., Belyaev A.V. and Kaupinen M.V. Resolving power and information properties of acousto-optic tunable filters // Proceedings of the SPIE. – 1999. – Vol. 3803. – P. 81–89.

УДК 621.315.592 (575.2) (04)

Структурные свойства пленок PbTe, полученных в неравновесных условиях методом лазерной эпитаксии на [001] подложках

С.В. ПЛЯЦКО – канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр. Институт физики полупроводников НАН Украины, г. Киев
С.К. КАДЫШЕВ – канд. физ.-мат. наук, и.о. доц. КНУ им. Ж. Баласагына

The article introduces the results of research of structural properties of epitaxial layers of lead telluride grown by laser epitaxy method.

Среди технологических методов выращивания эпитаксиальных слоев в применении к полупроводниковым соединениям вообще и к узкошелевым твердым растворам PbSnTe(Se,S) и HgCdTe, в частности, уже длительный период интенсивно развивается и совершенствуется метод лазерной эпитаксии. Целый ряд особенностей процесса роста из лазерных эрозионных потоков в условиях прецизионного управления степенью пересыщения в области конденсации делает этот метод одним из наиболее перспективных в тонкопленочной оптоэлектронике для создания многокомпонентных соединений при понижении температуры эпитаксии.

С технологической точки зрения важно проследить изменения в кристаллической структуре пленок во взаимосвязи с их электрофизическими параметрами. Отделенное изучение структурных свойств практически теряет прикладную окраску и перспективу применения в оптоэлектронном приборостроении.

Исследования, которые были проведены к началу выполнения этой работы, были направлены в основном на изучение свойств лазерного эрозионного факела (ЛЭФ) и кристаллической структуры пленок, гетеропереходов и даже сверхрешеток [1, 2]. Отмечалось, что на структуру пленок, в первую очередь, влияет температура роста, которая устанавливается на подложке в импульсе парового потока, поэтому кристаллическая структура сложным образом зависит от W , продолжительности лазерного импульса,

расположения зоны конденсации в диаграмме разлета и расстояния источник-зона конденсации. Важным фактором в формировании кристаллической структуры PbTe(Se) играют, как оказалось, примеси, а также природа подложек [3–6].

В итоге из накопленных результатов можно сделать только выводы общего характера, которые в принципе являются очевидными и предвиденными:

- кристаллическая структура зависит от концентрации в пароплазменном потоке ионизированных частиц;
- формирование кристаллической структуры определяется температурой подложки, которая изменяется в импульсе и соотношением времени эпитаксии и продолжительностью импульса.

Такие общие выводы понятны и реально имеют место, поскольку применение мощных лазеров из области фундаментального поглощения в режиме свободной генерации или модулированной добротности создает узкую неоднородную с составом и энергетическими параметрами диаграмму распыления и практически не способствует корректному проведению эксперимента по выяснению роли ни температуры подложки, ни ЛЭФ в процессе эпитаксии.

В настоящей работе структурные свойства пленок, выращенных методом лазерной эпитаксии, исследовались разнообразными послеростовыми методами с целью установления, в пер-

вую очередь, зависимости кристаллической структуры от технологических параметров выращивания. К таким параметрам относятся плотность мощности лазерного излучения (W), температура подложек (T_s) и расстояние – зона конденсации – источник материала.

Применение квазинепрерывного ИК-лазерного излучения создает практически полусферическую диаграмму разлета продуктов лазерной эрозии материала и тем самым имеет более высокую степень воспроизводимости параметров конденсированных полупроводниковых слоев. Полусферическая диаграмма была установлена экспериментальным путем из определения количества массы конденсированного вещества $\frac{dM_r}{dA_r} = \frac{M}{4\pi r^2} \cos\gamma$, где dA_r – элемент подложки, r – расстояние источник – подложка, M – полное количество массы, которая испарялась, γ – угол падения составляющих потока на подложку. Однородная толщина достигалась, когда $\cos\gamma = 1$ и $r = const$.

Как отмечено выше, наиболее важным параметром в методе лазерной эпитаксии является W , поэтому рассматривать процессы роста пленок нужно в зависимости от W , но нужно учитывать, что изменение W есть не только изменение скорости роста пленки за счет увеличения M , а и изменение энергетической структуры лазерного парового потока. Изменение расстояния r также является фактором влияния на скорость роста и на изменение энергетической структуры ЛЭФ. Исходя из этого, в эксперименте было зафиксировано M_r , которое требовалось для соблюдения постоянной плотности ЛЭФ в зоне конденсации

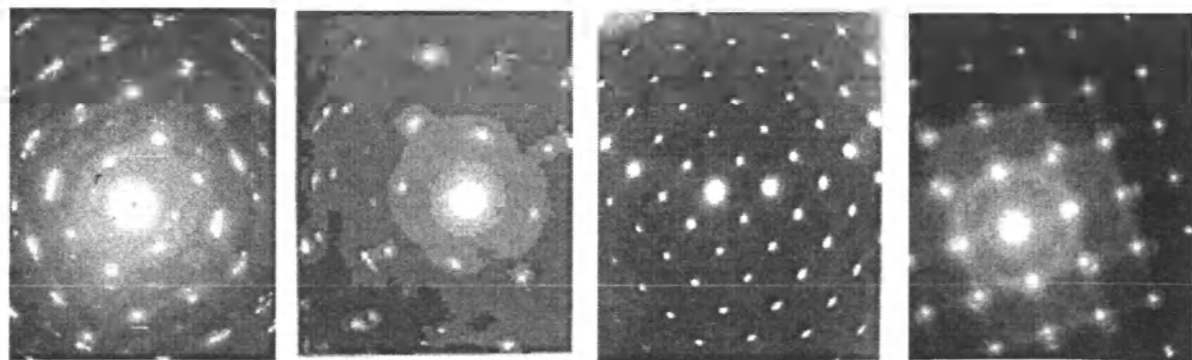


Рис. 1. Электроннограммы на просвет пленок PbTe/KCl, выращенных при $T = 373K$ и плотностях мощности на мишени $W = 0.5; 1.5; 5; 9 \cdot 10^4$ Вт/см² соответственно.

во время роста пленки. Этот технологический шаг дал возможность отделить энергетическую структуру ЛЭФ от всех остальных факторов. Температура подложки T_{sub} (нужно отличать от температуры поверхности во время роста) по требованиям эксперимента оставалась также постоянной. Температура поверхности подложки в заданном временном интервале процесса (в импульсе лазерного излучения) пропорциональна скорости составных ЛЭФ, но совсем другую, более сложную, зависимость имеет температура эпитаксии от этого же параметра [7], т. е. в определенном интервале W возможна ситуация, когда происходит переход к эпитаксиальному росту, что наблюдалось в эксперименте.

Значение скорости конденсации определялось из толщины пленки (in situ) и продолжительности импульса роста (лазерного излучения) $\tau_{con} = (0.5-3) \cdot 10^{-3}$ с., которая незначительно отличалась от времени конденсации τ_c [8].

Типичные для каждой из структурных зон электроннограммы на просвет приведены на рис. 1, а зависимость полуширины коэффициента дифракционного отражения (КДО) полученных пленок PbTe/KCl от температуры роста и от W – на рис. 2.

Структурные зоны, как вытекает из анализа результатов (рис. 1), можно объяснить различием в температурах эпитаксии и поверхности подложки. Сразу нужно заметить, что пленки в исследуемом интервале W всегда были хорошо текстурированы и имели четко развитую ориентацию структуры (001) с разбросом мозаики $\Delta\theta$ до 16 мин.

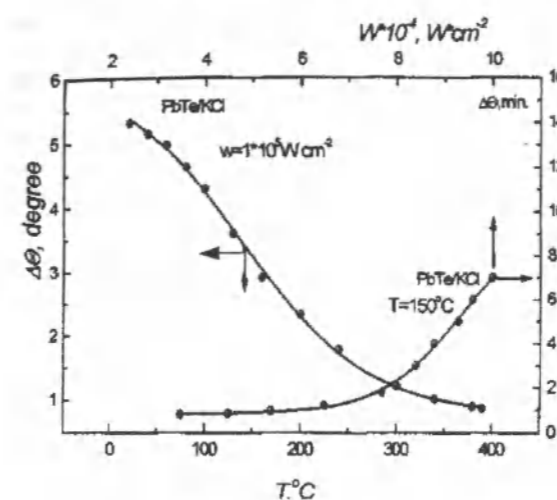


Рис. 2. Зависимость полуширины КДО пленок PbTe/KCl, от температуры подложки (T) и плотности мощности ЛИ на мишени (W).

В области низких значений плотности мощности ЛИ $0.5 \leq W \leq 2 \cdot 10^4$ Вт/см² температура поверхности подложки недостаточная (в этой области W пленка имеет хорошую текстуру и ориентацию 001, но еще не является монокристаллической) и находится на границе с температурой эпитаксии монокристаллических слоев. В области высоких значений $W \geq 8 \cdot 10^4$ Вт/см² температура поверхности подложки находится за пределами температуры эпитаксии монокристаллических слоев, где определяющим влияние на механизм роста становится высокоэнергетичная часть ЛЭФ.

Продолжительное время ориентационные эффекты при конденсации из лазерной плазмы поясняются возникновением на подложке искусственных центров образования зародышей под действием высокоэнергетичных ионов [9]. В режиме лазерного испарения, которое применяется, ионы не могут играть решающей роли из-за малого количества, особенно в том случае, когда речь идет о соединениях IV–VI. Возможной причиной эпитаксии может быть наличие в ЛЭФ нейтральных образований молекул и атомов (нейтралов) рекомбинационной природы и собственных нейтралов, сдвинутых в энергетическом спектре в сторону более высоких энергий [10]. Энергии нейтралов в несколько электрон-вольт уже может быть достаточно для активации диффузионных процессов адсорбированных

атомов на поверхности подложки. В результате может даже происходить рост кристаллических пленок с более энергоемкими кристаллографическими ориентациями, как это наблюдалось во время конденсации CdTe, с ЛЭФ [11].

За пределами области монокристаллического роста скорость (при одинаковом количестве атомов и молекул в ЛЭФ) превышает скорость их диффузионного рассасывания, что отвечает условию появления текстуры. Нельзя исключить также и возможность механизма локального перехода в этих пределах W к схеме пар – жидкость – кристалл [12], а также и перегрева пленки.

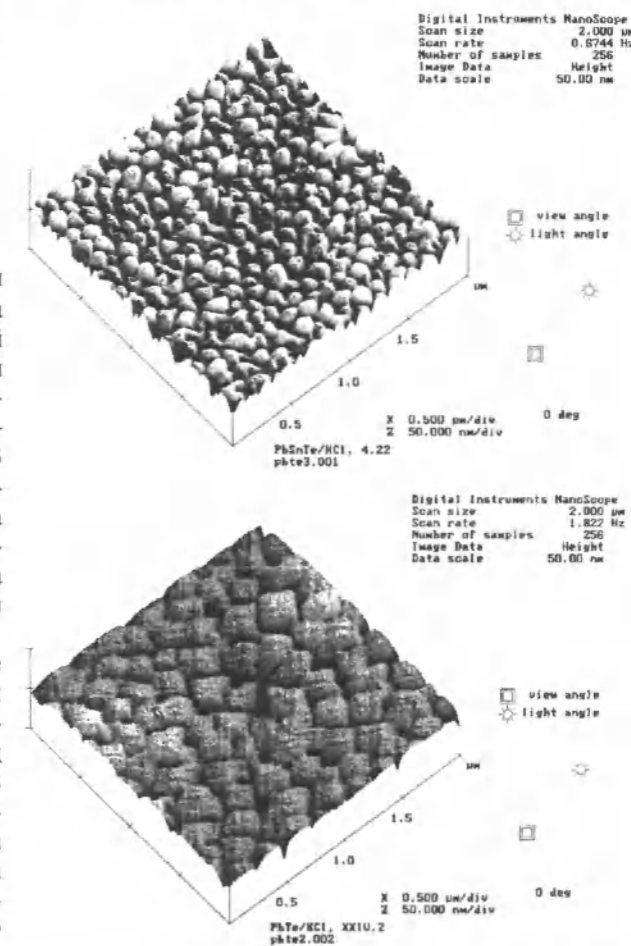


Рис. 3. АСМ изображения пленок PbTe/KCl.

На рис. 3 приведены изображения, полученные с помощью микроскопа на атомных силах (АСМ). Толщина пленок PbTe/KCl составляла 1,5 мкм. Переход от низких температур $T_{sub} \leq 100^\circ C$

при $W = const.$ сопровождается разрастанием монокристаллической фазы без формирования регулярных кристаллов к образованию больших по размерам ($\geq 1000\text{Å}$) плотно упакованных прямоугольной формы кристаллитов, в результате роста которых формируется эпитаксиальная структура, т.е., с повышением температуры подложки, размер кристаллитов, из которых формируется монокристаллическая пленка, увеличивается и происходит сначала частичное, а потом полное разрастание практически одинаковых по размеру кристаллитов без коалесценции. Все области изменения механизма роста четко коррелируют с изменением электрофизических параметров пленок (рис. 4).

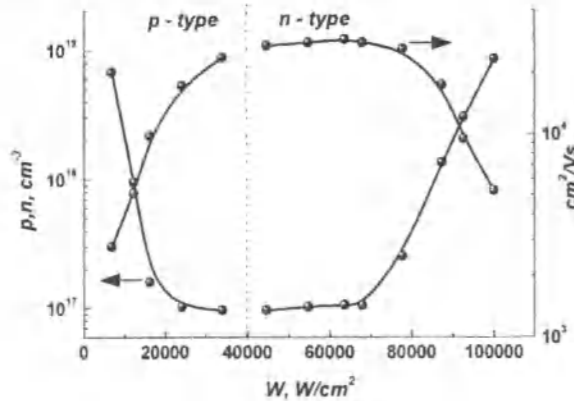


Рис. 4. Зависимость концентрации свободных носителей и подвижности от плотности мощности лазерного излучения W на мишени.

Отсутствие коалесценции во время срастания сопровождается образованием совершенной структуры, поскольку последняя нарушает начальную ориентацию зародышей [12].

Таким образом, из проведенного анализа вытекает, что при использовании лазерного излучения для распыления источника-материала существуют в зависимости от W и T_{sub} , две технологические области структурносовершенных слоев с соответствующей зависимостью электрофизических параметров этим областям. Наибольшее внимание привлекает та особенность метода, которая связана с формированием в широком интервале W монокристаллических пленок с низкой концентрацией $n_{77} \leq 1 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ и высокой подвижностью носителей тока $\mu_{77} = (2-4) \cdot 10^4 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ на относительно холодных $T_{\text{sub}} \leq 150^\circ\text{C}$

подложках. Снижение температуры эпитаксии соединений IV–VI и твердых растворов на их основе является перспективным в применении метода для выращивания низкоразмерных структур разной архитектуры с резкими металлургическими границами. Не исключаются и комбинации с неродственными материалами, например, соединения группы II–VI широкозонных полупроводников. Низкие температуры эпитаксии низкоразмерных систем являются важным параметром, который определяет принадлежность ее к этому классу структур, через необходимость сохранения формы периодического потенциала, формирующей зонную структуру в направлении оси роста. Высокие температуры роста и, что не менее важно, послеростовое охлаждение, являются причиной разрушения периодического потенциала интердиффузионными процессами. Искажения формы периодического потенциала структуры вызовет размывание и перекрытие минимума спектра, который является довольно чувствительным как к соблюдению геометрического фактора, так и к форме потенциала. Простые оценки показывают: коэффициент диффузии при снижении температуры роста на 300° ($T_{\text{sub}} = 150^\circ\text{C}$) подавит коэффициент диффузии на семь порядков, что практически исключит в эпитаксии интердиффузионные процессы. Приведенные результаты существенно расходятся с теми, что получены на аналогичных объектах, когда распыление мишени проводится в режиме свободной генерации Nd:glass ($\lambda = 1,06 \text{ мкм}$) лазером [3–6] из области фундаментального поглощения. Для довольно близких технологических параметров роста пленки PbTe(Se) в направлении роста проходят через образование промежуточных метастабильных слоев со структурой CsCl и GeS-типа независимо от типа и ориентации подложек. Слой GeS-типа возникает с повышением температуры $T_{\text{sub}} \geq 50^\circ\text{C}$ и становится доминирующим, когда $T_{\text{sub}} \geq 200^\circ\text{C}$. Толщина переходных слоев достигает $d_{\text{ms}} \sim 0,7 \text{ мкм}$. Промежуточная область, где происходит переход к стабильной структуре типа NaCl, незначительная. Природа такого механизма роста связывается с особенностями, которые присущи лазерной эпитаксии: высокая степень пересыщения поясняется в модели, что была предложена Н.Н. Сиротой [13] для объяснения процесса возникновения метастабильных модификаций во время кристаллизации в противоположность правилу ступеней В. Оствальда [14]. Сами выводы и ре-

зультаты этих работ являются в большей степени дискуссионными, если не ошибочными, поскольку существование соединений PbTe(Se) со структурой CsCl и GeS-типа возможны только в условиях гидростатического сжатия до 130–160 кбар (CsCl-тип) и 20 кбар (GeS-тип) соответственно для PbTe и PbSe. Достичь такого давления в области подложки невозможно и даже гипотетически в зоне действия лазерного излучения благодаря импульсу отдачи [15]: $p_0 = p_0 S t_0$ (S — площадь поверхности, которая облучается, t_0 — продолжительность импульса облучения, p_0 — давление на поверхность тела, которое расплывется лазером). Тем более непонятным становится рост на промежуточных разоритированных поликристаллических слоях эпитаксиальных пленок кубической фазы при неизменных параметрах технологии. Если приведенные результаты являются действительно реальными, то это свидетельство непригодности применяемых типов лазеров как в режиме модулированной добротности, так и свободной генерации, для выращивания однородных соединений PbTe(Se) вообще, и низкоразмерных структур в частности. Аналогичные выводы можно было сделать из ранних работ по лазерной эпитаксии [8, 9], что и послужило причиной разработки метода лазерной эпитаксии, о котором ведется речь в данной работе.

В действительности, полученный результат является следствием выращивания в динамических условиях, когда происходит значительное уменьшение плотности мощности лазерного излучения от начального значения через поглощение оптической системой ($h\nu \geq E_g$) технологической установки. Начальный этап роста, который практически одинаковый на всех подложках, что использовались, и не зависит от их кристаллической структуры, происходит со скоростями $v \geq 1 \cdot 10^6 \text{ Å/с}$. В таких условиях плотность островков новой фазы и степень заполнения подложки будут настолько высокими, что стадии роста, которые характерны для любого фазового перехода первого рода, будут отсутствовать [12]. Структура зародышей в сверхнеравновесных условиях (которые в геометрии эксперимента являются параметром переменным) может быть произвольной и определяться энергетической выгодностью образования той или другой кристаллической структуры в процессе роста на шероховатой поверхности, где каждая точка является местом присоединения атомов.

Поэтому управление параметрами роста в таких условиях — это практически недостижимая задача для решения проблемы низкотемпературной эпитаксии.

Возможность же управления состоит в том, что на стадии образования новой фазы ансамбль островков вступает в своеобразное взаимодействие с обобщенным диффузионно-тепловым полем на поверхности подложки, образованное потоками атомов и молекул, поступающими на нес. При этом асимптотическое распределение островков по размерам и их состав не зависят от начального распределения, а определяется механизмом массо- и теплопереноса в процессе роста и от интенсивности поступления вещества и тепла к подложке. Очевидно, что образование сплошной ориентированной пленки будет происходить при условии, когда адатомы будут успевать диффундировать по поверхности в импульсе, т.е. время диффузии должно быть достаточно большим, по меньшей мере, равным продолжительности импульса. В противном случае последующие атомы ЛЭФ полностью накроют предыдущие, что замораживает их миграцию по поверхности.

Результаты, которые приведены на рис. 3, четко отображают приведенные соображения. Образование структуры пленки в виде колонн при низких температурах подложки и плотности мощности $W = 8,5 \cdot 10^4 \text{ Вт/см}^2$, которой отвечает скорость роста $v_{\text{ef}} \geq 200 \text{ Å/с}$, является результатом того, что адатомы от импульса к импульсу не успевают диффундировать от зоны конденсации. Возрастание мощности W для такой температуры подложки оказывает содействие образованию такой же структуры. Но колонны имеют меньший диаметр и большую высоту. Рост колонной структуры в лазерной эпитаксии образует затененные области подложки, в которые, в принципе, при низких температурах не могут попадать атомы с ЛЭФ, что приводит к образованию пустот. Повышение температуры подложки вызывает разрастание диаметра колонн и заполнения пустот до полного их слияния и образованию сплошного слоя через переход от кластера конической формы к прямоугольной, которые растут практически перпендикулярно к поверхности с ориентацией, задаваемой подложкой. Модель эволюции структуры пленок от соотношения температуры подложки и температуры источника $T_{\text{sub}}/T_{\text{лаг}}$ (степень неравновесности), практически всегда проходит через одни и те же этапы с образованием зон роста, о которых

говорилось выше [16]. Наличие в ЛЭФ высокоэнергетических составляющих значительно снижает эффект образования дефектной структуры, когда скорость $v_{ef} \leq 150 \text{ \AA}/\text{с}$ [17].

Таким образом, при лазерной эпитаксии ($h\nu < E_g$) в зависимости от технологических параметров можно реализовать механизмы роста пленок, приближенными к равновесным со всеми характерными особенностями, которые описываются в модели оствальдовского созревания в обобщенном диффузионном и тепловом поле (без протекания коалесценции в общепринятом понимании) и рост в неравновесных условиях, при котором наблюдается эволюция пленки в условиях, когда определяющее влияние играет соотношение латерального массопереноса и массопритока из ЛЭФ.

Если развивать соображения относительно механизмов роста в условиях распыления источника лазерным излучением, т.е. в неравновесных условиях, то нужно обратиться к анализу механизмов роста [18, 19], согласно которому критерием реализации того или другого механизма является соотношение величины связи атомов с подложкой и между собой.

Послойный режим происходит, когда атомы осаждаемого материала имеют более сильную связь с подложкой, чем между собой (режим Франка ван дер Мерве). Островковый режим (режим Фольмера – Вебера) реализуется в противном случае, когда атомы осаждаемого вещества более сильную связь имеют между собой, чем с подложкой. Такой режим возможен при выполнении условия

$$\sigma_s < \sigma_d + \sigma_{s-d} - \text{const} \times kT \ln(\xi + 1) \quad (1)$$

где σ_s – свободная энергия единицы поверхности подложки, σ_d – свободная энергия единицы поверхности адсорбата, σ_{s-d} – свободная энергия единицы поверхности границы раздела подложки и адсорбата, ξ – степень пересыщения.

Существует также и промежуточный режим (режим Странского-Крастанова), когда после послойного роста нескольких моноатомных слоев начинается островковый режим роста. Причин изменения механизмов роста может быть несколько, но основная из них – параметр решетки, что не может оставаться неизменным по заполнению каждого очередного монослоя. Изменение постоянной решетки в процессе роста сопровождается значительным возрастанием σ_{s-d} , что обеспечивает выполнение критерия островкового режима (1). Возможен также и переход от островкового к послойному росту,

ровкового к послойному росту, когда условие (1) нарушается изменением симметрии конденсата и уменьшением величины энергии поверхности раздела σ_{s-d} .

Более детальный анализ условия (1) указывает на то, что при известных значениях σ_s , σ_d и σ_{s-d} третий член условия имеет тенденцию к переходу от островкового к послойному росту, но осуществить такой переход практически невозможно, поскольку $\text{const} \cdot kT \ln(\xi + 1) = \text{const} \cdot (0.5 - 1) \cdot 10^{-12} \text{ эрг}/\text{см}^2$, в то время когда σ для используемых материалов $\geq 10^2 \text{ эрг}/\text{см}^2$. Ожидать реализации послойного роста PbSnTe(Se) реально только при использовании подложек с $\sigma_s > \sigma_s(\text{KCl}(\text{Br}))$. Выбор в этом направлении поиска практически ограничен основными требованиями согласования подложки и материала пленки и поэтому только фториды бария и кальция могут быть использованы для этой цели.

В данной работе предложен, разработан и развит метод получения тонких пленок с ЛЭФ, предоставляющий возможность управления эволюционными процессами развития пленки на стадии коалесценции, т.е. кристаллической структурой, и возможность его применения в выращивании размерных структур с заданной архитектурой и параметрами.

Литература

1. Котлярчук Б.К., Мансуров Л.Г., Пляцко Г.В., Попович Д.И., Савицкий В.Г. Лазерная эпитаксия и отжиг тонких пленок соединений типа A_2B_6 // Украин. физ. ж. – 1982. – Вып. 27. – №7. – С. 1066–1070.
2. Sankur H., Cheung J.T. Formation of dielectric and semiconductor thin films by laser-assisted evaporation // Appl. Phys. A. – 1988. – 47. – P. 271–284.
3. Baleva M., Christova M., Jordanov A., Metev S., Peneva S. Laser deposition of PbTe films on glass substrate // J. Materials science letters. – 1985. – №4. – P. 353–355.
4. Baleva M., Bozakov L., Tzukeva E. Crystal structure of PbTe films grown on KCl substrates by laser-assisted deposition // Semicond. Sci. Technol. – 1993. – №8. – P. 1208–1216.
5. Baleva M., Meteva E. The PbSe metastable phase: I. The growth mechanism // Phys: Condens. Matter. – 1993. – №5. – P. 7959–7970.
6. Baleva M., Meteva E. The PbSe metastable phase: II. The energy gap of the CsCl-type phase of PbSe and PbSe doped with Cd. // Phys: Condens. Matter. – 1993. – № 5. – P. 7971–7978.

7. Плишивцев Н.В. Катодное распыление. – Горький: Атомиздат, 1968.
8. Гапонов С.В., Лускин Б.М., Немтеров Б.А., Салащенко Н.Н. Низкотемпературная эпитаксия пленок конденсированных из лазерной плазмы // Письма в ЖТФ. – 1977. – №3. – 12. – С. 573–576.
9. Гапонов С.В. Столкновение низкотемпературной лазерной плазмы с конденсированной средой. // Изв. АН СССР, сер. Физ. – 1982. – 46. – №6. – С. 1170–1178.
10. Быковский Ю.А., Миронов В.Э., Саранцев В.П., Сильнов С.М., Сотниченко Э.А., Шестаков Б.А. Энергетическое распределение нейтральных атомов лазерной плазмы // Препринт ОИЯИ. – 1983. – P13–83. – С. 502.
11. Быковский Ю.А., Дудолов А.Г., Козленков В.П. Конденсация CdTe, испаренного лазерным излучением микросекундной длительности. // Письма в ЖТФ. – 1985. – 11. – №21. – С. 1307–1311.
12. Палатник Л.С., Фукс М.Я., Косевич В.М. Механизмы образования и субструктура конденсированных пленок. – М.: Наука, 1972. – 320 с.
13. Сирота Н.Н. О причинах появления метастабильных состояний при кристаллизации. // ЖТФ. – XVIII. – 1948. – №9. – С. 1136–1148.
14. Ostwald W. Grudlinuen der Anorganischen Chemie. – Leipzig, 1900.
15. Анисимов С.И., Имас Я.И., Романов Г.С., Ходыко Ю.В. Действие излучения большой мощности на металлы. – М.: Наука, 1970. – 272 с.
16. Movchan B.A., Demchishin S.V. Investigation of the structure and properties of thick vacuum – deposited films of nickel, tungsten, alumina and zirconium dioxide // Fiz. Met. Metalloved. – 1969. – 28. – P. 653–660.
17. Muller K.H. Films growth modification by concurrent ion bombardment; theory and simulation in Handbook of ion beam processing technology / Eds. Cuomo J.J., Rossmagel S.M., Kaufman H.R. Noyes Publication, Park Ridge. – NJ. – 1989. – P. 241–278.
18. Трофимов В.И., Осадченко В.А. Рост и морфология тонких пленок. – Горький: Энергоатомиздат, 1993.
19. Levis B, Anderson J.C. Nucleation and growth of thin films. – New York: Academic Press, 1978.

УДК 536.7 (575.2) (04)

Пеленгациялоодо жайгашкан жерди аныктоонун катасын баалоо үчүн математикалык модель

Б.Н. НУРМАТОВ, А.В. ТИТОВ

КРнын өкмөтүнүн алдындагы мамлекеттик байланыш агенттиги

The mathematical model for the assessment of errors in location determination during the direction-finding has been examined in the article.

Радиоспектрдин мониторинги, лицензияланбоочу нурландыруучуларды табуу жана аларды локализациялоо боюнча иш-чараларды өткөрүүдө, математикалык моделдештирүү методу менен алынган, триангуляциялоодо жайгашкан жерди аныктоонун тактыгын баалоо абдан маанилүү болушу мүмкүн. Нурландыруучунун болушу ишенимдүү болгон издөө зонасынын конфигурациясын аныктоо, нурландыруучунун булагын локализациялоонун конкреттүү актысын жүргүзүүдө издөө стратегиясын оптималдаштырууга мүмкүндүк берет. Радио-контролго жетүү зоналарын жалпы баалоодо, математикалык модель кол жетерлик зоналардын чегин белгилөөгө мүмкүндүк түзөт, бул процедуралардын, ал турсун өтө кылдат процедуралардын да, ишинин натыйжаларынын аныктыгын сапаттуу түрдө текшерүүгө мүмкүндүк берет.

Триангуляция процессинин математикалык моделин түзүүчүнүн баштапкы маалымат катары төмөндөгү шарттарды алабыз.

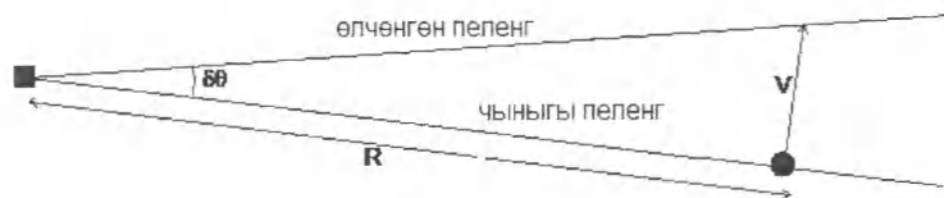
Каптал жак багыттагы сигналдарды кабыл алуу менен байланышкан пеленгациялоодогу систематикалык каталарды бул макаланын алкагынан сыртта калтыралы, мындай сигналдардын пайда болушу айланада ири чагылдыруучу пеленгаторлордун болгондугу менен шартталат. Мындай чагылдыруучулардын болушу же алардын жоктугу, ошондой эле пеленгатордун мындай чагылдыруучуга карата багыты теориялык жактан болжолдонбойт болгусуз жана жалпы жагынан анализделбейт.

Ар бир пеленгатор үчүн пеленгациялоодо бурчту ченөөдөгү кокусунан кетирилген жаңылыштыктарды өз алдынча, орточо нөлдүк маани менен нормалдуу бөлүштүрүлгөн деп эсептейли (дайыма кетирилип туруучу жаңылыштыктарды эсепке албайбыз). Жаңылыштыктарды бөлүштүрүү функциясын аныктоочу жалгыз параметр болуп бул учурда ченөөнүн натыйжасынын анын чыныгы маанисинен орточо квадраттык четтөөсү (ОКЧ) эсептелет. Барабар ОКЧ менен бөлүштүрүүнүн нормалдуу мыйзамынын акыйкаттуулугунда σ_θ көлөмүндөгү жаңылыштыктын пайда болуу мүмкүнчүлүгү (чыныгы мааниден бурчту өлчөөнүн натыйжасынын четтөөсү) төмөнкүчө аныкталат:

$$P(\delta\theta) = \frac{1}{2\pi \cdot \sigma_\theta} \cdot e^{-\frac{\delta\theta^2}{2\sigma_\theta^2}}$$

Бул жерде – ОКЧ жана жаңылыштык, бурчту өлчөөнүн бир гана бирдиги менен өлчөнөт (мисалы, радиандар менен).

Пеленгациялоодо чоң кызыкчылыкты, бурчту өлчөөнүн жаңылыштыгы эмес, а линиялык жаңылыштыкты – жерде аралыкты ченөө жаңылыштыгы туудурат. Бурчтук жаңылыштык жана линиялык жаңылыштыктын байланышы $v = \delta\theta \cdot R$, $\sigma_R = \sigma_\theta \cdot R$ линиялык теңдемелер менен берилет, алар жер бетин жалпак деп эсептегенде туура келет (бул болжол менен 500 км ашпаган аралык үчүн туура). Колдонулуучу белгилер 1-сүрөттө түшүндүрүлөт.



1-сүр. Кабыл алынган белгилерди түшүндүрүүчү сүрөт.

Пеленгатордон бери R аралыгында v көлөмүндөгү линиялык жаңылыштыктын пайда болуу мүмкүнчүлүгү төмөндөгү формула менен аныкталат:

$$P(v) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_R} \cdot e^{-\frac{v^2}{2\sigma_R^2}}$$

Эгер эки пеленгатор ар бир пеленгатордон R_1 жана R_2 алыстыктагы бир эле нурландыруучуну пеленгацияласа, анда бир эле мезгилде бир пеленгатордогу v көлөмүндөгү жаңылыштыктын жана экинчи пеленгатордогу v көлөмүндөгү жаңылыштыктын пайда болушу төмөнкү формула менен аныкталат:

$$P(v_1, v_2) = \frac{1}{2\pi \cdot \sigma_{R1} \sigma_{R2}} \cdot e^{-\frac{v_1^2}{2\sigma_{R1}^2} + \frac{v_2^2}{2\sigma_{R2}^2}}$$

Бул жерде биз ар бир пеленгатордогу бурчту өлчөө жаңылыштыгын өз алдынча деп эсептейбиз, ошондуктан линиялык аралыкты баалоо жаңылыштыгы да өз алдынча.

Пеленгалардын кесилишүү чекити өлчөөнүн натыйжасы болуп эсептелет, анан дегеле нурландыруучу жайгашкан чекитке туура келбейт. Жалпы алганда ал нурландыруучунун булагынын чыныгы жайгашкан жеринен айырмаланат. Координаттык окторду киргизебиз. Координаттардын баш жагын пеленгалардын кесилишүү чекиттерине жайгаштырабыз. у огуна пеленгалардын кесилишүү бурчунун биссектрисасы боюнча багыттабыз, ал эми x огуна у огуна перпендикуляр түшүрөбүз. у огу менен пеленганын линияларынын аралыгындагы бурчту α менен белгилейбиз. Нурландыруучунун чыныгы абалы бул координаттарда x жана y координаттарынын чекити менен аныкталсын дейли. Чыныгы нурландыруучудан пеленганын линияларынын ар бирине чейинки аралыкты ылайыгы менен v_1 жана v_2 менен белгилейли. Бул өлчөөнүн линиялык жаңылыштыктары, пеленганын кесилишкен линиялары жана кабыл алынган координаттардын системасы 2-сүрөттө тартылган.

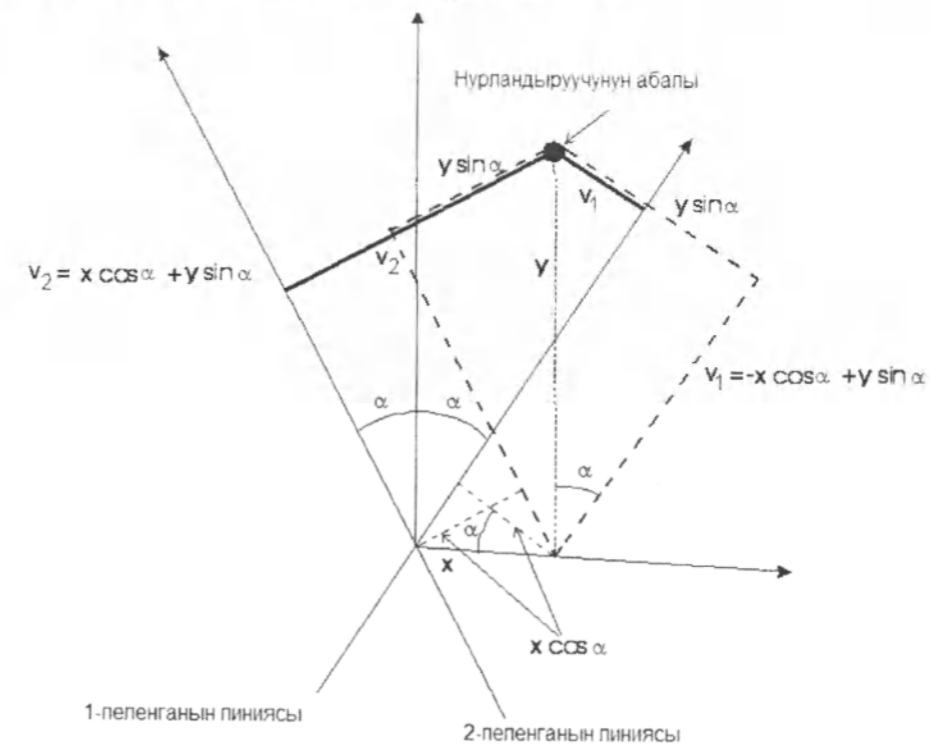
Өлчөөнүн жаңылыштыктарын координаттары аркылуу көрсөтөбүз:

$$v_1 = y \cdot \cos \alpha - x \cdot \sin \alpha \quad v_2 = y \cdot \cos \alpha + x \cdot \sin \alpha$$

Бул келтирилгендерди мүмкүн формуласына коёбуз:

$$P(x, y) = \frac{1}{2\pi \cdot \sigma_{R1} \sigma_{R2}} \cdot e^{-\frac{(y \sin \alpha - x \cos \alpha)^2}{2\sigma_{R1}^2} - \frac{(y \sin \alpha + x \cos \alpha)^2}{2\sigma_{R2}^2}} \quad (1)$$

Эми координаттардын башталышына карата – пеленгалардын чекиттеринин кесилишине карата – xOy координаттарында нурландыруучунун чыныгы абалынын сыйлыгышуусунун мүмкүндүгү үчүн туюнтма алдык. x жана y координаттарында жаңылыштыктарды анализдөө, v_1 жана v_2 координаттарында анализдөөгө караганда жеңил.



2-сүр. Кабыл алынган координаттардын системасы.

Экспоненттер көрсөткүчүндө кашааларды ачабыз да, өзгөрүлмөлөрдө коэффициенттерди чогултабыз. Пеленгациялоодо жайгашкан жерди аныктоонун линиялык жаңылыштыктарын бөлүштүрүүнүн эки өлчөмдүү тыгыздыгы үчүн туюнтма алабыз:

$$p(x, y) = \frac{1}{2\pi \cdot \sigma_{R1} \sigma_{R2}} \cdot e^{-(a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2)} \quad (2)$$

кирген коэффициенттер төмөндөгү мааниге ээ:

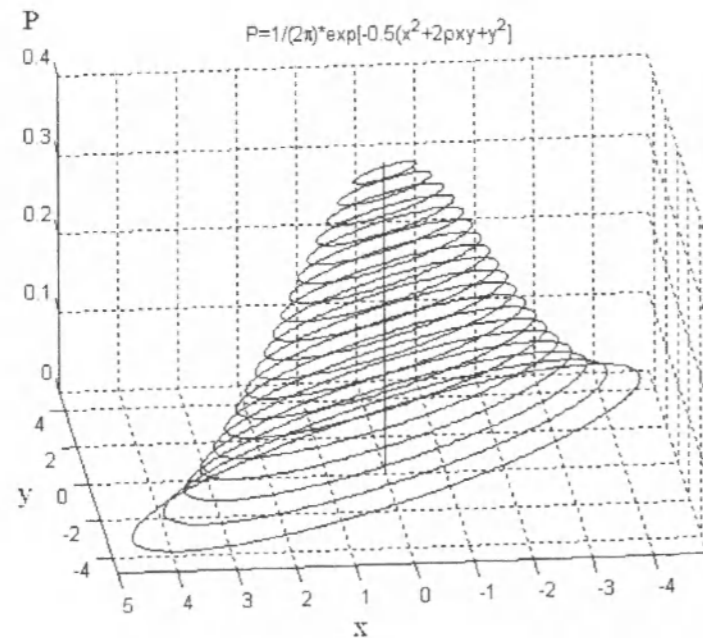
$$a_{11} = \left(\frac{\cos \alpha}{2\sigma_{R1}}\right)^2 + \left(\frac{\cos \alpha}{2\sigma_{R2}}\right)^2$$

$$a_{22} = \left(\frac{\sin \alpha}{2\sigma_{R1}}\right)^2 + \left(\frac{\sin \alpha}{\sigma_{R2}}\right)^2$$

$$a_{12} = -\frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\sigma_{R1}^2} + \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{2\sigma_{R2}^2}$$

Мүмкүндүк тыгыздыгы бир гана экспонент көрсөткүчүнө жараша болору көрүнүп турат. Эгер x уу тыгыздыгында линия чийүү менен x жана y өзгөрүлсө, анда экспонент көрсөткүчү туруктуу бойдон калат, анда бул линияда да мүмкүндүк туруктуу болуп калат. Бул жерде туруктуу мүмкүнчүлүктүн линиясы эллипс болуп эсептелет. Туруктуу мүмкүнчүлүктүн теңдемеси – эллипстин теңдемеси, төмөндөгү теңдеме менен берилет:

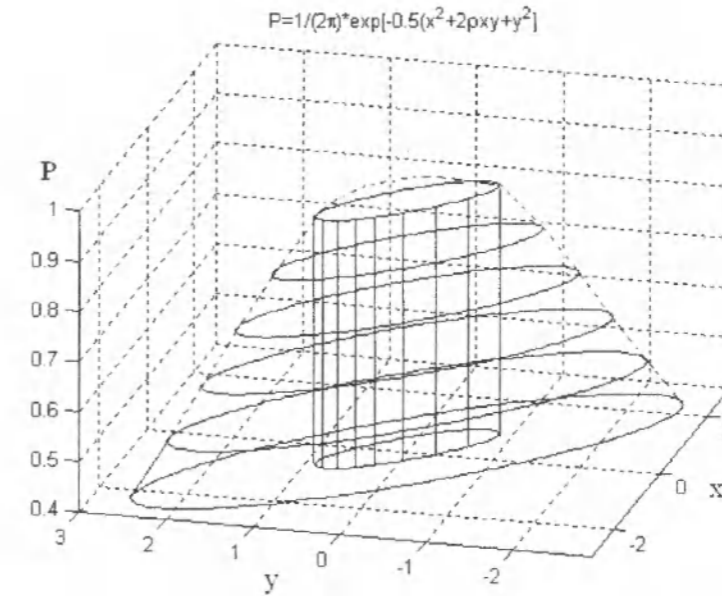
$$\frac{(y \cdot \sin \alpha - x \cdot \cos \alpha)^2}{2\sigma_{R1}^2} + \frac{(y \cdot \sin \alpha + x \cdot \cos \alpha)^2}{2\sigma_{R2}^2} = Const \quad (3)$$



3-сүр. Мүмкүндүк тыгыздыгынын графикалык чиймеси.

$S - S(K)$ аянты боюнча (2) мүмкүнчүлүктүн эки өлчөмдүү тыгыздыгын интеграциялап, бул жерде K эллипстин көлөмүн аныктайт, анын аянтында интеграция жүрөт, нурландыруунун булагынын чыныгы абалы, ошол эллипс менен чектелген xOy жалпактыгынын чегинде жайгашкандыгынын мүмкүндүгүн алабыз.

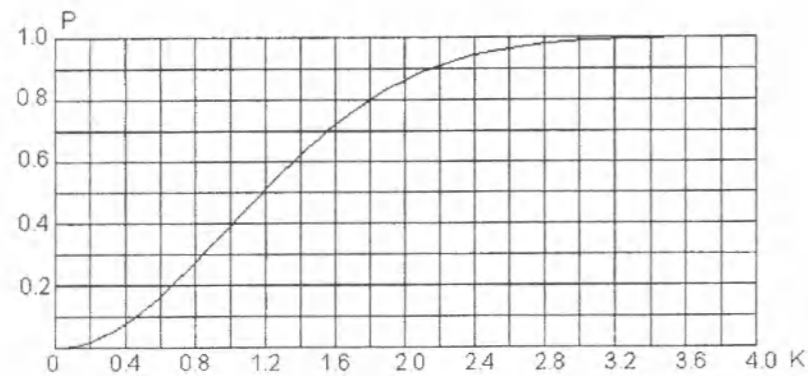
$$P(S(K)) = \int_S p(x, y) dx dy = \frac{1}{2\pi \cdot \sigma_{R1} \sigma_{R2}} \int_S e^{-(a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2)} dx dy \quad (4)$$



4-сүр. Интеграция жүргүзүлгөн мүмкүндүк тыгыздыгынын көлөмү.

Ар бир K мааниге эллипстин өз өлчөмү жана өз мүмкүндүгү ылайык келет. Эгер K ны чоңойтсок, эллипстин көлөмү да чоңоёт. Ошол эле мезгилде мүмкүндүк тыгыздыгынын көлөмү да чоңоёт, анда интеграция жүрөт, б.а., өлчөнүүчү нурландыруучунун тандап алынган эллипстин чегинде болуу мүмкүндүгү жогорулайт. Эгер биз, бизди кызыктырган нурландыруучу эллипстин чегинде болуу мүмкүнчүлүгү көп болушун кааласак, анда биз эллипстин көлөмүн чоңойтушубуз керек. Ошентип, жайгашкан жерди баалоо мүмкүнчүлүгүн жогорулагууну талап кылуу менен, биз сөзсүз белгисиздик зонасын – эллипстин көлөмүн чоңойтушубуз керек. Ушуга байланыштуу эллипс *белгисиздиктин эллипси же жаңылыштык-тардын эллипси* деп аталат.

Атап айтканда, эгер пеленгалардын кесилишүү бурчу түз сызыкка барабар болсо, анда эллипстин октору координаттык окторго жанаша жайгашат, ал эми чоң жана кичине октордун узундугу $1/\sqrt{a_{11}}$ и $1/\sqrt{a_{22}}$ мааниге барабар болот. Мейли K – бул эллипстин окторун чоңойтуунун коэффициенти болсун (жана интеграция жүрүүчү аянтты тиешелүү түрдө чоңойтуу болсун). Анда $P(S(K))$ мүмкүндүктү жогорулагуу (интегралдын мааниси) K чоңдугун 5-сүрөттөгүдөй элестетсе болот.



5-сүр. Белгисиздик эллипсинин ичинде нурландыруучунун булагынын жайгашуу мүмкүнчүлүгүнүн К параметрине көз карандылыгы.

Нурландыруучунун белгисиздиктин эллипсинин чегинде жайгашуу мүмкүнчүлүгүн оңой көрүүгө болот (5-сүр.), ал $K = 2.15$, барабар 0.9 . теңдемеси менен берилет. Нурландыруучунун белгисиздик эллипсинин чегинде жайгашуу мүмкүнчүлүгү $K = 1.18$ барабар 0.5 жана башка теңдеме менен берилет.

Пеленгациянын натыйжалары жана белгисиздик зонасы жөнүндө тагыраак маалымат эллипстин көлөмүндө жана багытында камтылган. Нурландыруучу чоң ок багытында жайгашкан кезде пеленгалардын кесилиш чекиттеринен нурландыруучу турган мүмкүн болуучу аралыктын айырмасы, башка багыттагы ошондой эле аралык айырмачылыгынан чоң. Нурландыруучу кичи октун багытында жайгашкан кезде, чегинде нурландыруучуну издөөчү аралыктын айырмасы минималдуу. Кичи a жана чоң b эллипс окторунун көлөмдөрү, ошондой эле эллипстин чоң огуна φ координаттардын огуна карай жантайган бурчу төмөндөгү формулалар менен эсептелет:

$$a, b = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{a_{11} + a_{22} \pm \sqrt{(a_{11} - a_{22})^2 + 4 \cdot a_{12}^2}}} \quad \varphi = \frac{1}{2} \arctg \left(\frac{2a_{12}}{a_{22} - a_{11}} \right)$$

φ бурчу, эгер пеленгалардын линияларынын кесилиш бурчу 90 градустан ашпаса (2а, 2-сүр.), жана x огуна карата, эгер пеленганын кесилиш линияларынын бурчу 90 градустан ашса, y огуна карата эсептелип чыгарылат.

Стационардык станциялардын пеленгаларды аныкташы кыймылдагы топторду багыттоо жана кыймылдагы топтордун нурландыруучу булакты издөөчү районду аныктоо үчүн жүргүзүлөт. Конкреттүү тапшырманы чечүү учурунда кыймылдагы топко октун көлөмүн жана белгисиздик эллипсинин багытын берүү оптималдуу болуп эсептелет. Эгер радиоконтроль жете турган зоналарды аныктоо жана тармактын тигил же бул структурасынын сапатын баалоо жүрсө, пеленгаторлордун тандап алган системасы берилген сапат менен региондун белгиленген чекитинде контролдун тапшырмасын чече алабы же жокпу, контролдун зонасынын ар бир чекитин бир сан менен, аныктоочу сан менен белгилөө ылайык. Мындай санды тандап алууда контролдун максаттуу тапшырмасын эске алуу керек.

Кыймылдагы топтор тарабынан нурландыруучуну локализациялоодо негизги чектөө болуп пеленгалардын кайчылаш чекитине тиешелүү издөөнүн мүмкүн болуучу алыстыгы саналат. Нурландыруучунун абалында максималдуу белгисиздик жаңылыштыктардын эллипсинин чоң огуна бойлой багытталгандыктан, издөө районун чоң окту бойлой кеткен аралыктан улам берүү

керек, бул аралыкты, бул аралыктын чегинде издөөдөгү нурландыруучунун болушу анык болгудай тандап алуу керек. Бул учурда белгисиздиктин областы болуп айлана эсептелет. Айлананын ичинде берилген сапат менен контроль тапшырмасын чечүү гарантияланат. Эсептөө үчүн $K, K = 2.15$ коэффициентине көбөйтүлгөн эллипстин чоң жарым огуна барабар айлананын радиусун тандап алуу менен биз, ал турсун эң жаман деген учурда да – нурландыруучунун чыныгы абалы сыйлыгышып кеткенде да – бул сыйлыгышуунун эллипстин чегинен чыгып кетпестигинин мүмкүндүгү 0.9 дан кем болбойт. Башка багыттарда көрсөтүлгөн мүмкүндүктөгү сыйлыгышуу алда канча аз болот. Ошентип мындай баалоо – бул запас менен баалоо, айлананын ичиндеги нурландыруучунун булагынын болуу мүмкүндүгү берилгенден бир канча чоң болот жана гарантияланган катары каралат (6-сүр.).

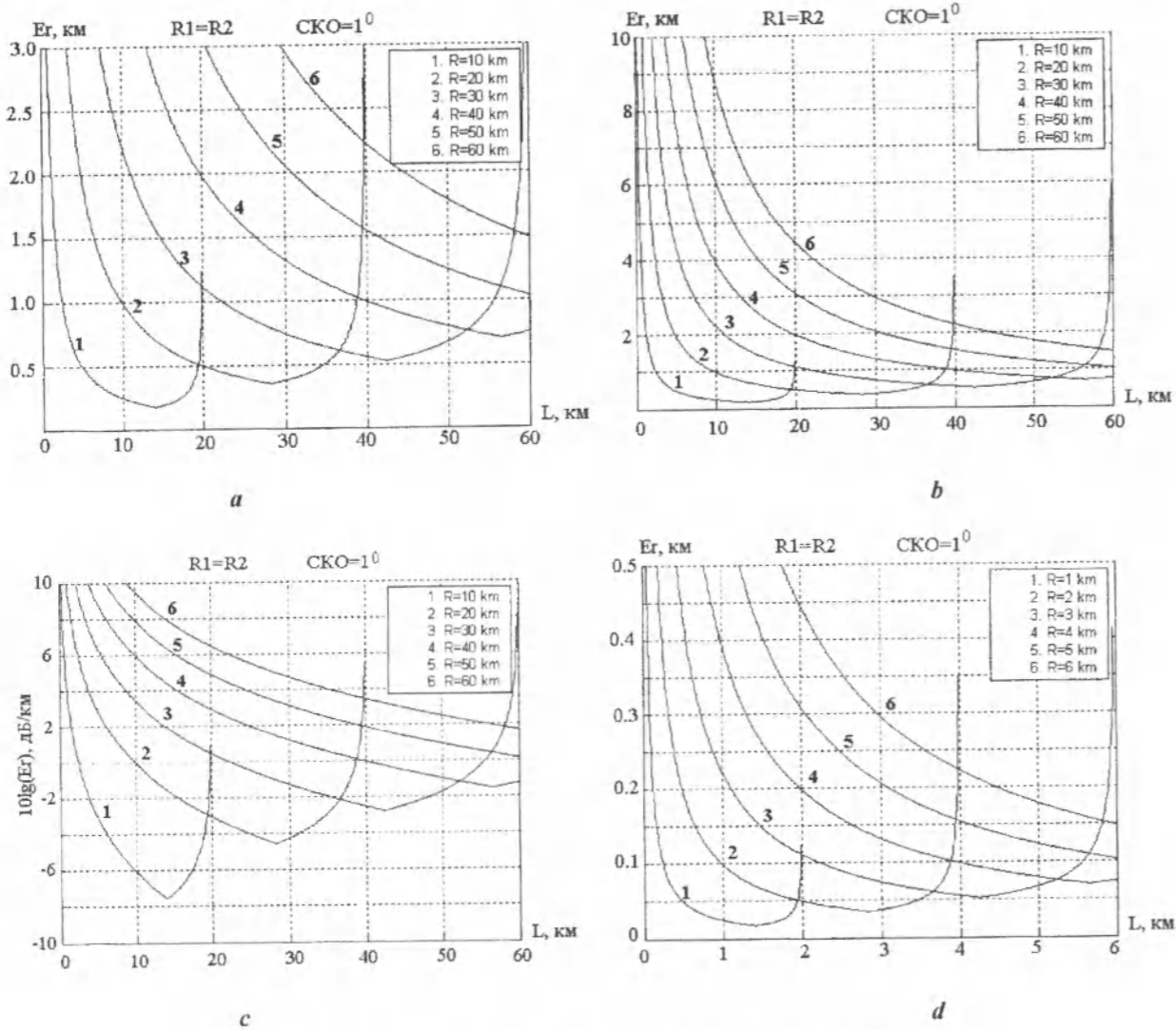


6-сүр. Белгисиздик айланасы (талап этилген издөө зонасынын баасы) – берилген мүмкүндүгү бар изделген нурландыруучу жайгашкан аянт.

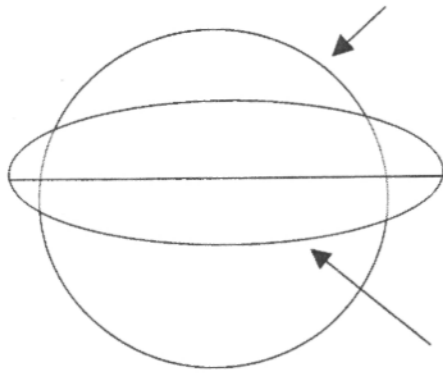
Жогоруда көрсөтүлгөн формулалар боюнча аткарылган айрым баалар төмөндө графика түрүндө берилди. Бир катар сүрөттөрдө (7а-сүр. 7d-сүр) бул жерде нурландыруучунун жайгашкан жерин аныктоонун жаңылыштыгы катары каралган (Ег) эллипстин чоң огуна узундугунун жарымы, пеленгациялоонун базасына (L) көз каранды экендиги көрсөтүлгөн. Пеленганы аныктоочу ортоквадраттык жаңылыштыгы (ЧКЖ) 1 градуска барабар кабыл алынган. Эллипс жаңылыштыгынын чегинде нурландыруучунун жайгашкандыгынын мүмкүндүгү 0.4 . Жаңылыштык аралыктын бир нече мааниси үчүн (R) пеленгаторлордон тартып, нурландыруучуга чейин аныкталат (пеленгаторлордун алысташы нурландыруучуга чейин бирдей). Сүрөттөр координаттык октор боюнча масштаб менен айырмаланышат.

Буга окшогон баалоолор пеленгаторлордун жайгашкандыгынын башка варианттары үчүн да, нурландыруу үчүн да жеңил аткарылышы мүмкүн.

Баалоонун башка варианты – чегинде нурландыруучунун болуу мүмкүндүгү эллипстин ичинде болуу мүмкүндүгүнө барабар болгон айлананын ушундай радиусунун тапшырмасы. Мында айлананын радиусу, эллипстин чоң жарым огуна узундугуна караганда аз алышат. Нурландыруучунун булагы эллипстин чоң огуна бойлой жайгашкан учурда жаңылыштык мүмкүндүгү бир кыйла чоң болот, ал нурландыруучунун булагы эллипстин кичи огуна бойлой жайгашкан учурда жаңылыштыктын мүмкүндүгү аз болушу менен компенсацияланат. Мындай баалоонун айрым артыкчылыгы мында турат, белгисиздик айланасынын радиусу, чоң жарым октун көлөмүнөн аз же андан ашпайт. Бул айырма бөтөнчө чоюлган эллипстерде байкалат (8-сүр.).

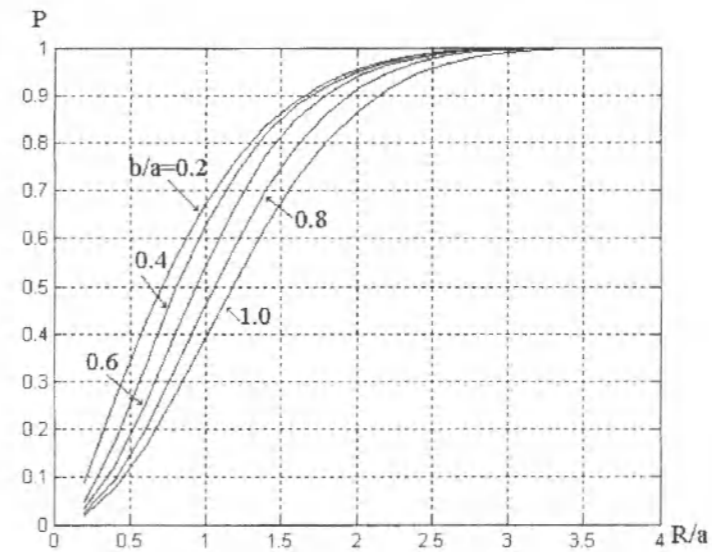


7-сүр. Жаңылыштыктардын эллипсинин чоң жарым огуна барабар (Мүмкүндүк 0.4) E_g жайгашкан жерди ченөөдө максималдуу жаңылыштык.



8-сүр. Белгисиздик эллипси – берилген мүмкүндүгү бар издөөдөгү нурландыруучу жайгашкан аянт.

8-сүрөттө радиусу чоң жарым октун узундугунан R/a эсе ашык болгон нурландыруучунун айлана чегинде жайгашкандыгынын мүмкүндүгү, кичи жарым октун узундугунун чоң b/a мамилесине, бул мамиленин бир нече мааниси үчүн, көз каранды экендиги келтирилген. 9-сүрөттө көрүнгөндөй, нурландыруучунун P айланасынын ичинде болушунун бирдей эле мүмкүндүгүндө, кичи октун узундугунун чоңго мамилесинин кичирейтилиши менен белгисиздик зонасынын радиусунун мааниси кичирейет. $P = 0.9$ мүмкүндүгүнүн деңгээли боюнча радиустун талап кылынган мааниси (R/a), 2.15 ($R = 2.15a$) ден, болжол менен $R = 1.7a$ чейин кичирейет, мында b/a , $b/a = 1$ маанисинен $b/a = 0.2$ маанисине чейин мамиле өзгөргөн учурда.



9-сүр. Радиусу чоң жарым октун узундугунан R/a нурландыруучунун айлана чегинде жайгашкандыгынын мүмкүндүгү, кичи жарым октун узундугунун чоң b/a мамилесине көз каранды.

Тыянак.

1. Ызы-чуунун эсебинен пеленгациялоо учурунда жайгашкан жерди аныктоо жаңылыштыгын баалоо үчүн карым-катнаштар келтирилди.
2. Жаңылыштыктын көлөмүн аныктоочу параметрлердин өз ара байланышы көрсөтүлдү.
3. Эсептик карым-катышты пайдалануунун мисалдары келтирилди. Баалоонун мүмкүн болуучу варианттарын көрсөткөн графикалар алынды. Графикалар айрым учурларда болжолдуу эсептөөлөр үчүн өз алдынча мааниге ээ болушу мүмкүн.

Адабияттар

1. ITU Spectrum Monitoring Handbook / Radiocommunication Bureau. – Geneva, 2002.
2. Кулес И.С., Старик М.Е. Радиопеленгация. – М.: Сов. радио, 1964.
3. Toure H., Mayher R., Nurmatov B., Pavliouk A. Development and implementation of computerized spectrum management systems by the International Telecommunication Union //International Wrocław Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility, EMC. – 2002. – P. 633–638.
4. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Прикладные задачи теории вероятностей. – М.: Радио и связь, 1983.
5. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1984.
6. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, 1983.

УДК 681.327.68 (575.2) (04)

Пространственный фильтр для передачи сигнала со спектром специальной формы с повышенным отношением сигнал/шум

Н.К. ДЖАМАНКЫЗОВ – канд. физ.-мат. наук

The article considers the possibility of increase the signal-to-noise ratio using optimum spatial filters in devices, which don't transmit the constant component of the restored image.

Введение. Существуют и широко применяются регистрирующие среды и пространственно-временные модуляторы света (ПВМС), которые реализуют так называемый эффект оконтуривания изображений. Этот эффект связан с тем, что некоторые среды или модуляторы не передают пространственных частот, близких к нулевой [1]. Среди регистрирующих сред с эффектом оконтуривания можно выделить фототермопластические материалы, а среди ПВМС – модулятор типа ПРИЗ [2]. Такие материалы и устройства удобны для записи голограмм, но регистрация и обработки изображений с их помощью приводит к тому, что на выходе после считывания имеет место контур исходного изображения, а черные и белые детали становятся неотличимыми друг от друга. В тех случаях, когда этот эффект нежелателен, применялось растривание изображений [3]. С этой целью при записи изображений, включающих в себя низкие пространственные частоты, на эти изображения накладывался растр, представляющий собой амплитудную дифракционную решетку с частотой, соответствующей максимуму пространственно-частотной характеристики среды или устройства.

Запись такого изображения на фототермопластический носитель не представляет проблем. Однако при ее считывании на выходе в частотной плоскости формируется сумма спектров изображения, каждая составляющая из которых пропорциональна квадрату функции Бесселя от аргумента, пропорционального фазовому набегу в записанной картине. Порядок функции Бесселя соответствует номеру дифракционного порядка при восстановлении, как, например, в частотной плоскости (рис. 1).



Рис. 1. Расположение дифракционных порядков в частотной плоскости при восстановлении записанного растриванного изображения с фазового носителя.

Для визуализации фазового изображения в частотной плоскости обычно пользуются теневым методом [4], т. е., устанавливают в области нулевого порядка режекторный фильтр и преобразуют спектр в исходное изображение с помощью фурье-линзы.

Основной проблемой при воспроизведении растриванных изображений, как и в случае многих других задач, является проблема минимизации шумов. Однако именно для растриванных изображений оказывается возможным использовать процедуру пространственной фильтрации шумов, поскольку существует определенная априорная информация, касающаяся спектрального состава изображений, а именно, заранее известна пространственная частота растра, через который записывались исходные изображения. Поэтому при всем разнообразии пространственных спектров записываемых изображений, восстанавливаемая картина в частотной плоскости выглядит именно так, как показано на рис. 1.

Фильтр пространственных частот, обеспечивающий повышение отношения сигнал/шум при передаче растриванных изображений. С целью реализации оптимальной пространственной фильтрации нами была создана установка, блок-схема которой показана на рис. 2.

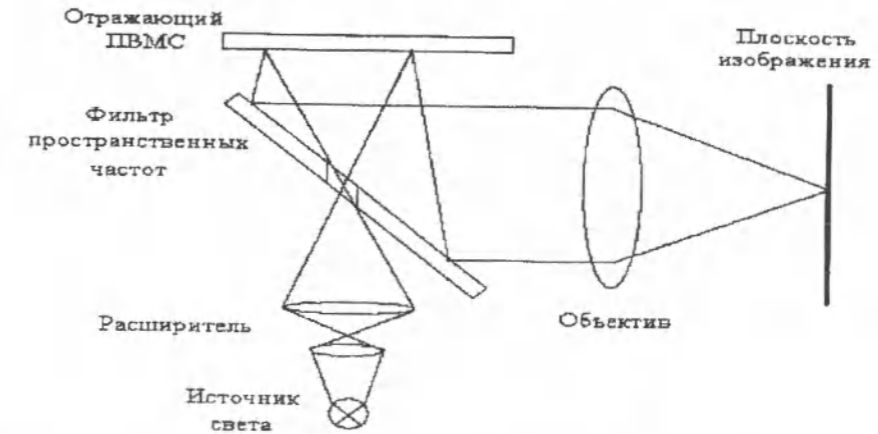


Рис. 2. Оптическая схема устройства, осуществляющего пространственную фильтрацию регулярного точечного сигнала.

Важнейшим компонентом схемы является фильтр пространственных частот. Его задача – отфильтровать пространственные частоты, не содержащие или почти не содержащие сигнал.

Регулярный точечный сигнал мы рассматриваем как последовательность круговых пятен, расположенных на одной прямой через равные промежутки. Амплитудное пропускание транспаранта, на котором записан такой сигнал, описывается выражением

$$f(x, y) = \sum_{k=1}^n \exp[-\pi(x^2 + (y - ky_0)^2/\sigma^2)] \quad (1)$$

в случае аппроксимации каждой из точек двумерным распределением Гаусса. Здесь σ – дисперсия гауссова распределения амплитудного пропускания каждой точки, n – число точек в последовательности, y_0 – шаг последовательности точек.

Для того чтобы отфильтровать пространственные частоты, не содержащие существенную долю сигнала, но несущую шум, необходимо определить спектр сигнала F и, задавшись условием $F < F_{\max}/m$, определить конфигурацию областей, которые необходимо убрать режекторным фильтром, определив тем самым и форму фильтра. Здесь F_{\max} – максимальный уровень сигнала в частотной плоскости, а m – величина, посредством которой мы ограничиваем динамический диапазон системы, чтобы получить выигрыш в отношении сигнал/шум. На практике величина $m = 10$ позволяет с избытком компенсировать уменьшение информационной емкости, обусловленное уменьшением динамического диапазона, ее ростом, связанным с ростом отношения сигнал/шум.

Спектр сигнала можно получить, применив к выражению (1) двумерное преобразование Фурье

$$\begin{aligned} F[f(x, y)] &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp[-\pi(x^2 + (y - ky_0)^2/\sigma^2)] \exp[-2\pi j(x\xi + y\eta)] dx dy = \\ &= \sum_{k=0}^n \sigma^2 \exp[-\pi\sigma^2(\xi^2 + \eta^2)] \exp(-2\pi j\eta ky_0). \end{aligned} \quad (2)$$

При осуществлении преобразования Фурье мы воспользовались теоремой смещения и двумерной теоремой подобия [5].

Конечная сумма в выражении (2) может быть преобразована [6] следующим образом

$$\sum_{k=0}^n \exp(-2\pi j k \eta y_0) = \{ \sin[\pi y_0 \eta (n+1)] / \sin(\pi y_0 \eta) \} [j \cos(2\pi y_0 \eta n) + \sin(2\pi y_0 \eta n)]. \quad (3)$$

Распределение комплексных амплитуд в спектральной плоскости можно получить подстановкой (2) в (1). Соответственно распределение интенсивности получается домножением функции распределения комплексных амплитуд на сопряженную функцию

$$I = \sigma^4 \exp[-2\pi\sigma^2(\xi^2 + \eta^2)] \{ \sin[\pi y_0 \eta (n+1)] / \sin(\pi y_0 \eta) \}. \quad (4)$$

Здесь переменные ξ и η представляют собой пространственные частоты сигнала $f(x, y)$. Переход от пространственных частот к координатам в частотной плоскости осуществляется при помощи соотношения

$$X_1 = \xi \lambda f; \quad y_1 = \eta \lambda f. \quad (5)$$

где λ – длина волны света, а f – фокусное расстояние линзы, осуществляющей преобразование Фурье. Пространственное распределение спектра можно представить в виде

$$I = \exp[-2\pi(\sigma^2/\lambda^2 f^2)(x_1^2 + y_1^2)] \{ \sin[\pi y_0 (y_1/\lambda f) (n+1)] / \sin(\pi y_0 y_1/\lambda f) \}. \quad (6)$$

Анализ выражения (6) показывает, что спектр регулярного точечного сигнала представляет собой симметричную систему двумерных пиков с эллиптическим горизонтальным сечением. Как отмечалось выше, пространственный фильтр должен отражать все области спектра, в которых интенсивность не меньше, чем 0,1 от максимального значения сигнала в спектральной плоскости. Таким образом, пространственный фильтр должен представлять собой непрозрачную пластину с системой зеркал эллиптической формы, границы которых описываются формулой:

$$\exp[-2\pi(\sigma^2/\lambda^2 f^2)(x_1^2 + y_1^2)] \{ \sin[\pi y_0 (y_1/\lambda f) (n+1)] / \sin(\pi y_0 y_1/\lambda f) \} = 0,1. \quad (7)$$

Рассмотрим работу устройства, показанного на рис. 2. Свет от источника, прошедший через расширитель телескопического типа, падает на ПВМС, работающий на отражение. При этом свет проходит через отверстие в середине фильтра пространственных частот. Свет, дифрагировавший на элементах регулярного точечного сигнала, записанного на ПВМС, попадает на зеркальные поверхности фильтра, отражается от них и фокусируется объективом в плоскости изображения. Так как частотный спектр шумов попадает в основном на неотражающую поверхность фильтра, то в плоскости изображения интенсивность шумов будет ослаблена. Степень ослабления шумов тем больше, чем выше величина n , так как с ростом n площадь эллипсов уменьшается, а интенсивность света, отраженного от них, увеличивается, как это следует из выражения (6). Поскольку при этом растет неотражающая площадь фильтра, то, соответственно, возрастает доля шумовой интенсивности света, которая не попадет в восстанавливающий объектив.

Рассмотренное устройство позволяет достичь максимально возможного полезного сигнала, так как свет, несущий полезную информацию, передается практически полностью, тогда как подавляющая часть интенсивности света, приходящейся на шумы и помехи, поглощается в непрозрачных областях фильтра. Отметим, что, кроме использования для фильтрации шумов, сопровождающих растрованные изображения, данное устройство может быть использовано и для фильтрации других регулярных точечных сигналов. В качестве примера можно назвать изображения, получаемые в режиме многократной засветки фотопластины при наблюдении равномерно движущихся точечных объектов.

Литература

1. Акаев А.А., Жумалиев К.М., Гуревич Б.С., Гуревич С.Б. Оптическое изображение: передача, обработка, хранение. – Бишкек, 1999. – С. 382.
2. Петров М.П., Марахонов В.И., Шлягин М.Г. и др. Применение пространственного модулятора света ПРИЗ для обработки информации // ЖТФ. – 1980. – Т. 50. – № 6. – С. 1311–1314.
3. Дравин А.Б. Способ растрования электрофотографического слоя: Авт. свид. СССР № 305799.
4. Васильев А.А. Теневые методы. – М.: Наука, 1968. – 220 с.
5. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику. – М.: Мир, 1970.
6. Прудников А.П., Брычков Ю.А., Маричев О.И. Интегралы и ряды. – М.: Наука, 1981.

УДК 658.284 (575.2) (04)

Трансформация структуры расчетных такт и схемы их распределения под воздействием глобальных процессов мирового рынка телекоммуникаций

Ч.Д. СУЮМБАЕВА – соискатель

К.Н. ХРАМЦОВ – ОАО “Кыргызтелеком”

The article contains description of transformation process in respect of settlement rates' structure and its distribution under influence of global processes of the world telecommunications market that has taken place since yearly 90s.

Глобальные процессы, происходящие на современном мировом рынке телекоммуникаций в течение последнего десятилетия, не могли не отразиться на сложившихся в отрасли электро-связи в предшествующий период и успешных стать традиционными способах ведения бизнеса и механизмах проведения взаимных расчетов между операторами, предоставляющими услуги на рынке телекоммуникаций.

Либерализация национальных рынков, завершившаяся в подавляющем большинстве стран мира к концу 90-х годов и предшествующий ей технологический прорыв, сделавший приобретение высокотехнологичного телекоммуникационного оборудования доступным не только крупным телекоммуникационным компаниям, появление значительного количества кабельных и спутниковых систем, обеспечивших создание дополнительных канальных емкостей по более доступным ценам, а также ряд других менее значимых процессов, вызвали в первой половине 90-х годов “телекоммуникационный бум”, который к настоящему времени утратил былую интенсивность, но отнюдь не завершился.

Если в предшествующий период на оперативном поле международного телекоммуникационного рынка действовало не более 1500 транснациональных и национальных компаний, имеющих монопольное право предоставлять услуги международной связи в пределах своей страны, и соответственно, распределяющих между собой весь генерируемый рынком доход, 90-е годы XX века охарактеризовались выходом на международный телекоммуникационный рынок десятков тысяч новых игроков различного уровня.

В телекоммуникационный бизнес стали входить компании, ранее ориентировавшиеся на другие сферы бизнеса. Благодаря относительной доступности оборудования, каналов и услуг провайдеров первого уровня в процесс освоения международного телекоммуникационного рынка оказался вовлечен не только крупный и средний, но в ряде случаев даже малый бизнес (на уровне владельцев Интернет-кафе). Стремление “новичков” выйти на международный рынок, помимо желания поучаствовать в его разделе и получить свой кусок “пирога”, также обуславливалось тем, что в развитых странах рынок услуг национальной связи был либерализован и разделен между “новыми” и “старыми” игроками значительно ранее. Так, по данным Telegeography [1], на оперативный простор международного телекоммуникационного рынка ежегодно выходит порядка 3000 новых телекоммуникационных компаний, значительная часть из которых оказывается финансово несостоятельными и прекращает свое существование в течение 2–3 лет после выхода на рынок.

Утрата “старыми” игроками своих монопольных прав на предоставление услуг международной связи привела не только к потере ими сверх доходов, но и вызвала к жизни крайне жесткую конкурентную борьбу на международном телекоммуникационном рынке, характеризующуюся резким снижением абонентских тарифов (collection charge), а также введением и распространением целого ряда новых услуг (ISDN, Prepaid Calling Cards, International Free Phone, Home Country Direct и др.).

Дополнительную остроту этой конкурентной борьбе придали параллельное развитие и

имеющие все более широкое распространение VoIP и услуг подвижной связи.

В жестких условиях конкурентной борьбы необходимость снижения абонентских тарифов (collection charge) с целью расширения или удержания завоеванного сегмента рынка заставляла операторов международной связи искать все возможные пути минимизации собственных затрат проводя ценово-ориентированную политику ("cost-oriented policy"). В этой связи довольно показательным является знаменитое решение американского FCC (Federal Communications Committee), запрещающее американским телекоммуникационным компаниям осуществлять расчеты с зарубежными операторами связи по расчетным таксам, превышающим установленный FCC уровень (benchmark).

Ужесточение конкурентной борьбы и технологические достижения, позволившие снизить себестоимость услуг международного транзита до величины менее 0,01 цента за минуту, в первой половине 90-х годов привели к появлению и практически повсеместному распространению такого явления, как "специальный" или "альтернативный" транзит (также известный как hubbing, gefaile, special routing, select service и т.д.), при котором трафик, физически сгенерированный в одной стране, по взаимному теневому соглашению страны – источника трафика и транзит-провайдера, декларировался транзит-провайдером, имеющим более привлекательные ценовые условия, стране назначения как свой собственный. Наряду с вышеупомянутым "специальным" транзитом, также получили распространение такие явления, как "серая" (полулегальная) и "черная" (нелегальная) терминативация. Влияние вышеупомянутых явлений на величину межоператорских расчетных такс выразилось в их практически лавинообразном снижении.

Вторая половина 90-х годов, наряду с продолжающимся ростом количества операторов, охарактеризовалась процессом временного или постоянного слияния крупными телекоммуникационными компаниями из числа "старых" игроков своих международных сетей и операций с целью консолидации ресурсов для сохранения завоеванных позиций и дальнейшей экспансии, а также постепенным отходом от традиционной схемы распределения расчетных такс, рекомендованной Международным Союзом Электросвязи (МСЭ/ITU) [2]: временное слияние американского AT&T и британского BT в Comcert, немецкого DT, французского France Telecom

и американской компании Sprint в Global One, объединение на постоянной основе американских MCI и Worldcom в MCI Worldcom, гонконгского НКТ и австралийской Telstra в Reach и т.д.

Традиционная схема, рекомендованная ITU, и использовавшаяся главным образом в первой половине 90-х годов, предполагала наличие трехстороннего соглашения между двумя оконечными операторами международной связи и транзит-провайдером, предоставляющим услуги транзита к величине "общей расчетной таксы" (Total Accounting Rate), ее распределении и избранном методе расчетов:

Например,

Оконечная доля (termination rate), причитающаяся стране "А" \$0.40 за минуту

Транзитная доля (transit fee), причитающаяся транзит-провайдеру \$0.20 за минуту

Оконечная доля (termination rate), причитающаяся стране "В" \$0.40 за минуту

Общая расчетная такса (T.A.R.) \$1.00 за минуту

Размер оконечной доли (termination rate) каждой страны в данном случае определялся как:

$$\text{"termination rate"} = \frac{\text{"T.A.R."} - \text{"transit fee"}}{2} \quad (1)$$

При использовании данной схемы общий размер оплаты страны "А" за 1 мин трафика, доставленного в страну "В", составлял \$0.60, \$0.20 из которых причиталось транзит-провайдеру на оплату оказанных услуг транзита и \$0.40 оператору страны "В" в качестве компенсации затрат на терминативацию трафика.

Расчет мог производиться по заблаговременному соглашению сторон в соответствии с одним из двух предложенных ITU методов расчета – прямым или каскадным. В первом случае оператор-источник трафика направлял два отдельных счета на оплату услуг – один оператору страны назначения, второй транзит-провайдеру. В международной системе расчетов за услуги международной связи счет за услуги традиционно выставляется стороной-источником трафика. Данная практика сохраняется до сих пор, исключая трафик, доставленный средствами "специального/альтернативного" транзита.

Во втором случае оператор-источник трафика направляет только один счет транзит-провайдеру, включая в него помимо суммы, причитающейся провайдеру, сумму, причитающуюся

оператору страны назначения. Транзит-провайдер, в свою очередь, декларирует сумму, причитающуюся оператору страны назначения в своем счете, направляемом данной стране (отсюда и название метода – "каскадный").

Как правило, между операторами страны "А" и страны "В" существовало одновременно несколько подобных соглашений, поскольку каждый конкретный маршрут доставки требовал заключения отдельного соглашения.

Данная схема распределения расчетных такс в целом успешно функционировала в течение всей первой половины 90-х годов, пока постепенно не была вытеснена альтернативной схемой распределения расчетной таксы, получившей название "Sender Pays Transit".

В данном случае общая расчетная такса распределялась следующим образом:

Оконечная доля (termination rate), причитающаяся стране "А" \$0.20 за минуту

Оконечная доля (termination rate), причитающаяся стране "В" \$0.20 за минуту

Общая расчетная такса (T.A.R.) \$0.40 за минуту

Размер оконечной доли (termination rate) каждой страны в данном случае определялся как:

$$\text{"termination rate"} = \frac{1}{2} * \text{"T.A.R."} \quad (2)$$

Выведение транзитного провайдера за рамки соглашения о распределении расчетной таксы позволило повысить оперативность изменения маршрутизации, поскольку оконечные доли в данном случае не зависели от величины транзитной таксы как в предыдущем случае, а априори согласовывались через все возможные пути доставки и не требовали трехстороннего согласования, поскольку все необходимые вопросы с транзит-провайдером каждая сторона улаживала в индивидуальном порядке.

Наличие заблаговременно согласованного с транзит-провайдером целого перечня стран назначения, в отношении которых могла быть предоставлена услуга коммутируемого транзита, и согласованном прямом методе расчетов позволяло оперативно реагировать на изменение стоимости услуг транзита, маршрутизируя основной поток на провайдера, предложившего более низкую транзитную таксу. Кроме того, данная схема позволяла получить одинаковую оконечную долю (termination rate) вне зависимости от маршрута, тогда как при предшествующей схеме из-за существовавшей системы "официальных" и

"конфиденциальных" такс затраты сторон на терминативацию при доставке трафика разными маршрутами могли существенно отличаться. При предшествующей, рекомендованной ITU системе распределения расчетных такс, транзит-провайдер, чтобы сделать свой маршрут более привлекательным в ценовом отношении устанавливал достаточно высокую "официальную" транзитную таксу, фигурировавшую в трехстороннем соглашении о коммутируемом транзите, что в соответствии с формулой (1) отражалось на величине оконечной доли (termination rate), причитающейся оператору страны назначения. Фактически, расчеты между оператором-источником трафика и транзит-провайдером за предоставленные услуги транзита осуществлялись на базе согласованной между ними в конфиденциальном порядке расчетной таксе, которая, как правило, была меньше официальной в 4 и даже более число раз, что при использовании сторонами разных маршрутов доставки делало их затраты неоднозначными.

При введении новой схемы распределения расчетных такс стал заметно превалировать прямой метод расчетов, как обеспечивающий большую оперативность проведения транзакций, простоту контроля над уровнем расходов/доходов по каждому направлению, упрощение и минимизацию административного взаимодействия оператора с транзит-провайдером. Данный процесс активно поддерживался подавляющим большинством транзит-провайдеров, что нашло отражение в большинстве сервисных соглашений, относящихся к тому периоду времени, поскольку позволял транзит-провайдеру оставаться не вовлеченным в разного рода споры и судебные разбирательства между оконечными операторами, вызванные несвоевременным, неполным или недобросовестным исполнением одним из них (а в ряде случаев и обоими) взятых на себя финансовых обязательств.

Характерной особенностью перехода на данную схему стало существенное снижение уровня общей расчетной таксы (T.A.R.) на большинстве направлений в 2–3, а в ряде случаев и большее число раз. Помимо все более широкого распространения "альтернативного" транзита, свою лепту в этот процесс внес и сам ITU, в рамках борьбы с увеличением "альтернативного" транзита, рекомендовавший снизить расчетные таксы до уровня рассчитанного на основе определенных критериев для каждой страны в отдельности. Данные рекомендуемые уровни были опубликованы ITU и служили од-

ним из аргументов в пользу снижения существующих расчетных такс при переговорах заинтересованных сторон.

Более реалистичный характер данной схемы позволил ей просуществовать на многих направлениях практически до 2001–2002 гг., и даже сохраниться до настоящего времени на нескольких квази-консервативных азиатских направлениях.

Период с 1999 по 2002 г. характеризовался широчайшим распространением “альтернативного” транзита и развитием предшествующей схемы “Sender Pays Transit” в новые, более адекватные схемы соответствующего существовавшим на том момент условиям рынка.

Основными чертами данного периода явились введение отдельных расчетных такс на терминацию трафика к абонентам мобильных сетей, а также распространение схем, основанных на гарантированном объеме трафика (Traffic Volume Commitment).

Начиная с 1999 г. сначала среди хаббинг-провайдеров, а затем и среди “традиционщиков”, главным образом североамериканских и западноевропейских, получила распространение практика введения отдельных расчетных такс на терминацию трафика к абонентам мобильных сетей. Необходимость введения двух дифференцированных расчетных такс вместо прежней одной напрямую была вызвана падением общего уровня расчетных такс. Условия жесточайшей конкурентной борьбы заставляли операторов регулярно снижать уровень расчетных такс, и в определенный момент времени этот уровень опускался ниже уровня межсетевых расчетных такс, согласованных с национальными операторами мобильной связи, тогда как традиционный международный оператор из числа “старых” игроков, как правило, являющийся владельцем фиксированной сети, мог позволить себе дальнейшее снижение стоимости терминации в собственной сети. Тенденция распространения практики введения дифференцированных расчетных такс за терминацию в фиксированные и мобильные сети была практически линейной. Так, в 1999 г. дифференцированные таксы ввели порядка 21% операторов, к 2002 г. данный показатель вырос до 82%, а в 2003 г. составил практически 100%.

Распространение схем, основанных на гарантированном объеме трафика (Traffic Volume Commitment), как и регулярное снижение расчетных такс, было вызвано необходимостью сохранить максимально большую часть трафика на традиционных путях, чтобы не утратить свой

сегмент рынка. Как правило, такие схемы использовались операторами, имеющими прямые каналы, хотя наблюдались прецеденты заключения сделок, основанных на таких схемах и в отношении транзитного трафика.

Наибольшее распространение получили две следующие схемы, эффективно функционирующие на прямых направлениях и поныне:

1) **симметричный VC** (Volume Commitment) или, условно говоря, “нулевой баланс”, при котором стороны гарантируют друг другу пропуск в течение оговоренного периода времени (квартал, полугодие, год) симметричного объема трафика. Трафик сверх этого оговоренного объема оплачивается по премиальным ставкам, максимально близким к таксам альтернативных провайдеров. Данная схема позволяет обоим операторам, в пределах оговоренного объема, взаимно минимизировать затраты на доставку трафика за счет исключения оплаты за терминацию, что в свою очередь дает большую свободу в установлении конкурентоспособного пользовательского тарифа на национальном рынке, а также позволяет сформировать конкурентоспособное ценовое предложение по альтернативному транзиту для международного рынка.

2) **асимметричный VC** (Volume Commitment) или, условно говоря, “запланированный баланс”, при котором стороны гарантируют друг другу пропуск в течение оговоренного периода времени (квартал, полугодие, год) асимметричного объема трафика по симметричным или асимметричным расчетным таксам. Как и в предыдущем случае, трафик сверх этого оговоренного объема оплачивается по премиальным ставкам, максимально близким к таксам альтернативных провайдеров. Данная схема позволяет одному из операторов, предоставив конкурентоспособную расчетную ставку, гарантировано получить определенный объем трафика, обеспечив сохранение или прирост входящего трафика на данном направлении, а другому получить привилегированные условия терминации, а также позволяет им обоим планировать уровень своих затрат или доходов на данном направлении с недостижимой для других условий точностью. Схема может реализовываться либо на условиях “Send or Pay”, когда источник трафика обязан оплатить оговоренный объем трафика даже в том случае, если фактический трафик не достиг этого уровня, и “Best efforts”, когда источник – трафик должен только приложить максимальные усилия для достижения данного объ-

ема, не неся при этом жестких обязательств как в первом случае.

Как уже упоминалось, данные схемы эффективно используются и в настоящее время международными операторами, имеющими между собой прямые каналы связи.

Дальнейшее усиление конкуренции как на внешних, так и внутренних рынках телекоммуникаций в конце 90-х годов и по настоящее время стимулировало дальнейший (практически линейный) рост “альтернативного” трафика за счет его перетекания с традиционных сетей. Предпочтение альтернативных маршрутов традиционным было вызвано не только более низкой стоимостью доставки трафика, простотой и удобством расчетов, минимизацией затрат административного ресурса, но и завершением распада традиционной системы, поскольку стоимость традиционной и альтернативной терминации в сети большинства наиболее развитых стран Европы и Северной Америки, генерирующих и потребляющих значительную часть мирового международного трафика, практически сравнялись. Фактически, для операторов развитых стран способ доставки входящего трафика избранный его источником, в экономическом плане стал безразличным. В то же время, возрастающие проблемы с наличием или своевременностью оплаты за традиционный трафик от слабо-развитых стран, фактический конец каскадной системы взаиморасчетов, как медленной и основной на высокой добросовестности участников, выраженное нежелание транзит-провайдеров участвовать в диспутах и судебных разбирательствах в этой связи, а также возрастающая степень автоматизации административно-управленческих процессов (в том числе в отношении маршрутизации трафика), сделали для многих операторов альтернативные способы доставки трафика наиболее предпочтительными.

В данных условиях естественным шагом стало решение, принятое в 2001–2003 гг. менеджментом ряда европейских и североамериканских компаний, прекратить традиционный обмен трафиком с операторами, не имеющими с данными компаниями прямых каналов связи, подхваченное многими компаниями по всему миру, а также закрытие прямых каналов на направлениях, где их наличие не обеспечивало должного уровня доходности.

Данный процесс естественным образом повлек за собой дальнейшее падение объемов традиционного транзитного трафика, что в сочетании с ухудшением эффективности традиционной

системы расчетов привело к тому, что в 2003–2004 гг. транзит-провайдеры один за другим принимали решение о прекращении предоставления услуги традиционного коммутируемого транзита, что на практике означает фактический конец всей традиционной системы.

Структура “альтернативных”, хаббинговых расчетных такс за это время также претерпела значительную трансформацию. Тенденция к дифференциации хаббинговых цен в пределах одной страны назначения в зависимости от сети назначения (фиксированной или мобильной), обозначившаяся в 1998–1999 гг., не только сохранилась, но и обрела большую интенсивность (которая выразилась не только в разделении услуг по качественным параметрам на “standard” и “premium”).

Так, в течение 2–3 последних лет большинство хаббинг-провайдеров в стремлении удержать завоеванные позиции на рынке, сформировать наиболее конкурентоспособное коммерческое предложение, дифференцируют хаббинговые цены уже внутри двух первоначальных категорий. Таким образом, в настоящее время в пределах каждой отдельно взятой страны назначения, помимо расчетных такс для терминации в фиксированную сеть страны в целом, выделяются отдельные расчетные таксы на терминацию трафика в столицы и крупные мегаполисы (от 1 до 15 позиций), конкретные фиксированные и мобильные сети (от 1 до 10 позиций), операторов систем спутниковой связи, доступ к специальным услугам типа выхода на оператора пейджинговой связи в стране назначения и т.д. В 2003–2004 гг. в Западной Европе начала обозначаться тенденция дифференцировать расчетные таксы по времени совершения звонка (в часы пиковой загрузки/в часы обычной загрузки).

Таким образом, в настоящее время изначально простая структура расчетных такс трансформировалась в сложную иерархическую систему, требующую новых подходов к целому ряду управленческих и технических аспектов телекоммуникационного бизнеса, в частности к вопросам маршрутизации трафика, тем более что в последнее время также намечается процесс интеграции ряда элементов данной структуры в сохранившиеся на прямых направлениях традиционные схемы прямой терминации.

Появление в течение нескольких последних лет таких явлений, как электронные биржи трафика, развитие VoIP технологии, значительное улучшение качества услуг VoIP при снижении себестоимости, начавшиеся процессы слияния

крупных телекоммуникационных компаний, специализирующихся на традиционных услугах телефонной связи, и компаний специализирующихся на VoIP (например, Teleglobe Inc. и ГТХС Corp.) и, как следствие, дальнейшее снижение стоимости услуг и ужесточение конкуренции дают основание предположить, что процесс усложнения структуры расчетных такс в обозримом будущем продолжится.

Вместе с тем, ряд зарубежных аналитиков предполагают, что в случае, если существующая тенденция радикального снижения расчетных такс сохранится, к некоторому моменту времени расчетные таксы могут достичь такого уровня, при котором какая-либо ценовая дифференциация (разве что на уровне Европа, Азия, Америка, Азия), будет экономически бессмысленна, однако, возможность реализации данного прогноза, скорее всего, следует отнести на достаточно отдаленную перспективу.

УДК:551.51:551.52.31(575.2)(04)

Колебания температурного режима в высокогорных районах Кыргызстана и солнечная радиация

К.А.КАРИМОВ – докт. физ.-мат. наук, проф.

Г.Ш. ЖУНУШОВА – аспирант

Given work in details examines the variations of solar activity and long-term changes of surface atmosphere temperature over Kyrgyzstan, according to data of Tian-Shan weather station (3700 m over sea level), that were obtained since 1984 till 2004 during the cold periods of the year. A relation was found between the fluctuation of the surface temperature in the mountain region of Central Asia and solar radiation at a frequency of 10.7 cm wave length for this period.

Введение. В настоящее время проблема региональных изменений климатических параметров атмосферы чрезвычайно актуальна в связи с аномальными погодными явлениями в различных регионах Земного шара. В целом эти аномальные процессы укладываются в концепцию глобального потепления климата. Региональные оценки этого явления имеют ряд своих коротко-

В заключение, хотелось бы отметить, что временные рамки, установленные в данной статье для описываемых фаз трансформации структуры расчетных такс, относятся к проявлению данных процессов в Кыргызстане, а также странах СНГ, Восточной Европы и Азии. В странах Северной Америки и Западной Европы, наиболее вовлеченных в глобальные процессы и в большинстве случаев являющихся их инициаторами, описываемые процессы трансформации наблюдались значительно раньше.

Литература

1. Telegeography Inc. "Global Telecommunication traffic statistics & commentary" 2002–2004.
2. МККТТ. Рекомендации серии D. Т. 2. – Вып. 11.1 Общие принципы тарификации. Таксация и рчеты за услуги международных служб электросвязи. 9 Пленарная Ассамблея, Мельбурн. 12–14 ноября 1988 г.

периодных особенностей, так, например, региональное похолодание над Индией в результате образования так называемого "Коричневого облака" и т.д.

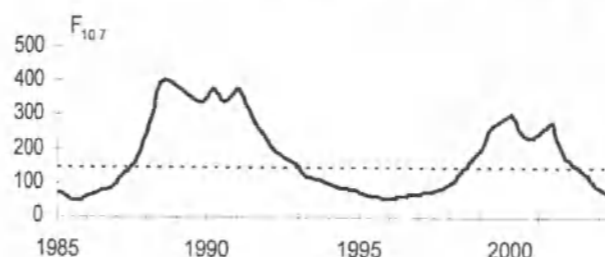
Для Центральноазиатского региона и, в частности, для Кыргызстана существуют различные климатические зоны с характерными особенностями. Особый интерес представляют вы-

сокогорные районы с высотой более 3000 м над ур. м., где проживает некоторая часть населения республики.

Цель данной работы – выявление региональных особенностей температурного режима приземной атмосферы в высокогорных районах и их связь с солнечной активностью.

Экспериментальные результаты. Рассмотрим колебания приземной температуры воздуха по данным высокогорной станции Тянь-Шань (3700 м над ур. м.) с 1984 по 2004 гг. Этот период охватывает 22–23-е циклы солнечной активности.

а) Излучение Солнца на частоте 10,7 см (Вт/м²Гц)



б) ст. Тянь-Шань (3700 м)

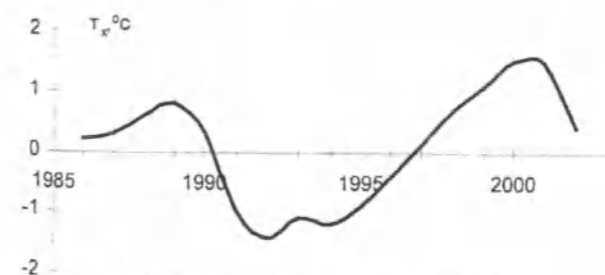


Рис. 1. Колебания температурного режима и солнечной радиации.

На рис. 1,а приведены многолетние вариации излучения Солнца на длине волны 10,7 см, отражающие солнечную активность в сантиметровом диапазоне излучения, параметр $F_{10.7}$ приведен с 1984 по 2004 г. с периодом осреднения равным 81 суткам, что составляет трехкратный период оборота Солнца (период оборота Солнца равен 27 суткам) и позволяет исключить короткопериодную нестационарность солнечных процессов. Известно, что основная нестационарность данных процессов существует на протяжении трех солнечных периодов.

На рис. 1,б для станции Тянь-Шань приведены вариации среднепериодных значений приземной температуры $\Delta T_x(t)$, осредненных за четыре зимних месяца (ноябрь, декабрь, январь, февраль) за вычетом нормы ΔT_n и величины температурного тренда T_{tr} за указанный выше период времени. Временная изменчивость приземной температуры воздуха по станции Тянь-Шань с 1935 по 1985 г. рассматривалась в [1, 2]. После исключения из межгодовых вариаций температурной нормы и тренда в остаточных значениях $\Delta T_x(t)$ найдена периодичность, отражающая 11-летнюю солнечную составляющую.

Таким образом, из межгодовых вариаций параметра $F_{10.7}$ исключены короткопериодные флуктуации солнечного излучения и рассматриваются только крупномасштабные долгопериодные вариации солнечной активности с периодом более трех месяцев.

Обсуждение результатов. В вариациях параметров приземной температуры $\Delta T_x(t)$ на высоте 3700 м и солнечной активности на частоте 10,7 см – $F_{10.7}$, охватывающих два 11-летних цикла солнечной активности (рис. 1), установлена их четкая корреляция. Расчеты нормированного коэффициента корреляции $r(\Delta T_x, \Delta F_{10.7})$ показывают достаточно высокое значение, равное 0,72.

Принято, что солнечная радиация, равная $F_{10.7} = 140$ единиц, отражает условия умеренной солнечной активности, а при $F_{10.7}$ более 140 единиц – условия повышенной солнечной активности. Заметим, что корреляция между $F_{10.7}$ и $\Delta T_x(t)$ отмечается для периодов, когда значения величины $F_{10.7}$ более 140 единиц. Отметим, что на высоте 2040 м эти эффекты в вариациях $\Delta T_x(t)$ проявляются значительно слабее, а на высотах ниже 1640 м практически отсутствуют.

Эффекты воздействия солнечной радиации на процессы в верхней атмосфере проявляются в ионизации высоких слоев атмосферы коротковолновым ультрафиолетовым (УФ) излучением Солнца в диапазоне от 1 нм до 400 нм. На диапазон УФ-излучения от 1 нм до 400 нм приходится около 7–8% всей энергии излучения Солнца. Озоновый слой атмосферы практически полностью поглощает коротковолновую часть УФ-излучения в диапазоне частот от 1 нм до (10–15) нм. Оставшаяся непоглощенная часть коротковолнового УФ-излучения, очевидно, достигает высоты 3700 м, взаимодействует с атмосферой и

вызывает соответствующую реакцию с выделением тепла.

Коротковолновая часть УФ-излучения Солнца с длиной волны более 10 нм ионизирует верхние слои атмосферы и проникает до высот более 3000 м. Как известно, в процессе поглощения кислородом коротковолнового ультрафиолетового излучения Солнца в атмосфере выделяется энергия в виде тепла. Это приводит к нагреванию верхних слоев атмосферы, которое практически следует за активностью процессов на Солнце.

Воздействие УФ-излучения Солнца на верхние слои атмосферы в высоких широтах с использованием данных ракетного зондирования рассматривалось в работе [3]. Отмечались случаи прохождения коротковолнового УФ-излучения до 3000 м.

Результаты экспериментальных измерений прохождения УФ-излучения от 18–20 нм и выше до уровня 1640 м приведены в [4] коротковолновой части УФ-излучения в высокогорье до 1640 м. Замеры проводили в районе оз. Иссык-Куль на базе санатория “Барбулак” УФ-спектрометром, разработанным в Томском университете. Полученные данные могут служить экспериментальным подтверждением прохождения коротковолновой части УФ-излучения и нагревания верхних слоев атмосферы выше 3000 м.

Далее рассмотрим изменения скорости потепления с высотой в тропосфере (ранее приведенные в [4]) и нижней стратосфере (рис. 2). Данные о скорости потепления в тропосфере и похолодания в стратосфере приведены по материалам метеорологических станций Бишкек (760 м над ур. м.), Чолпон-Ата (1640 м над ур. м.), Нарын (2040 м над ур. м) и Тянь-Шань (3700 м над ур. м) и сведениям аэрологического зондирования, данные по нижней стратосфере – по показаниям аэрологического зондирования атмосферы по станции Фрунзе – Бишкек.

Значения β °C/год по нижней стратосфере на уровнях 16, 20 и 28 км для увеличения достоверности получены путем осреднения данных в слоях от 4 до 6 км. Как видно из рис. 2, в тропосфере процесс регионального потепления атмосферы с высотой падает и вблизи уровня тропопаузы (9–10 км) опускается до нуля. В нижней стратосфере на уровнях 16, 20 и 28 км получены отрицательные значения величин потепления, что указывает на похолодание атмосферы.

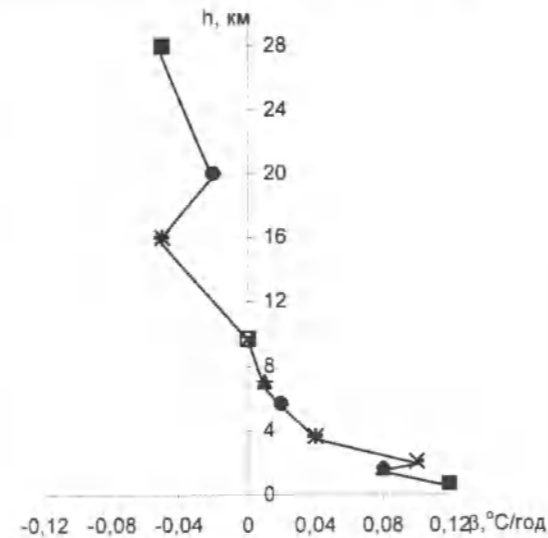


Рис. 2. Высотная зависимость скорости потепления β °C/год за холодные полугодия 1984–2004 гг. над Кыргызстаном.

Таким образом, потепление в тропосфере с высотой сменяется похолоданием в нижней стратосфере, что было отмечено нами впервые для региона в [6]; а в глобальном масштабе – в [7]. Скорость потепления для различных регионов: низкогогорья, среднегогорья и высокогорья в приземной атмосфере в слое до 1 км существенно отличается.

Земная поверхность, большая часть тропосферы и стратосферы в результате доминирования различных физических процессов вынуждены как-то реагировать на изменения климата.

Как показано в [7], в стратосфере на 45° широте северного полушария получен отрицательный температурный тренд за 20-летний период, который уменьшается с увеличением высоты:

$$\beta(15 \text{ км}) = -0,05 \text{ °C/год}$$

$$\beta(20\text{--}25 \text{ км}) = -0,08 \text{ °C/год}$$

$$\beta(50 \text{ км}) = -0,25 \text{ °C/год}$$

Тренды рассчитывались с 1979 по 1999 г. по спутниковым и аэрологическим данным, и, несмотря на погрешности, соизмеримые со значениями самих величин, в частности из-за ограниченного временного анализа, препятствующего достоверной экстраполяции трендов, они аналогичны данным, полученным нами для нашего региона. Эти большие отрицательные тренды следуют из моделей, учитывающих сложные

эффекты истощения озонового слоя и увеличение концентрации газов, поглощающих инфракрасную радиацию, главным образом водяной пар и оксид углерода [7].

Следует отметить, что относительное потепление пространственно самое изменчивое, и наиболее существенно проявляется в средних и умеренных широтах; в высоких же широтах, в Арктике и Антарктике, фактически отсутствует.

На основании изложенного выше, можно утверждать, что для высокогорных районов выше 3000 м четко прослеживается связь между отклонениями приземной температуры от нормы и солнечным излучением на частоте 10,7 см. Это может быть связано с коротковолновым УФ-излучением Солнца, проникающим на эти высоты.

Периоды максимума солнечной активности характеризуются повышением температуры воздуха на высоте 3700 м относительно нормы на 0,8–1,5°, а в годы минимума – понижением до –1,0°.

Термин глобальное потепление необходимо применять только для приземной атмосферы и нижней тропосферы, а также учитывать широту рассматриваемого региона. В стратосфере же происходит обратный процесс, т.е. глобальное похолодание.

Надо полагать, что некоторые приведенные выводы носят предварительный характер и требуют детального изучения на более длительном экспериментальном материале и других циклах солнечной активности.

Литература

1. Каримов К.А., Гайнутдинова Р.Д. Изменения регионального климата, обусловленные природными и антропогенными факторами // Экология Кыргызстана: проблемы, прогнозы, рекомендации. – Бишкек, 2000. – С. 66–80.
2. Каримов К.А., Нарматов Н.Ж., Каримов А.К. Некоторые особенности многолетних колебаний температуры приземного воздуха по средне- и высокогорью Кыргызстана // Изв. АН КР. – 1992. – 15 с. Деп. ВИНТИ 25.06.1992. – №2067-В92.
3. Кокин Г.А., Рязанова Л.А., Тулинов Г.Ф. О влиянии солнечной активности на температурный режим атмосферы в полярной области // Метеорология и гидрология. – 1981. – № 6. – С. 105–112.
4. Колесник А.Г., Раводина О.В., Каримов К.А., Гайнутдинова Р.Г. Поток солнечного излучения на поверхности Земли в районах среднегогорья Кыргызстана // Изв. АН КР. – 1993: Деп. ВИНТИ 13.05.1993. – №1269-В93. 12 с.
5. Каримов К.А., Жунушова Г.Ш. Вариации температурного режима в нижней атмосфере над Кыргызстаном // Тр. Междунар. конф. “Информационно-коммуник. технологии для развития Кыргызской Республики: состояние и перспективы”. – Бишкек, 2004. – С. 266–270.
6. Каримов К.А., Жунушова Г.Ш. Потепление в тропосфере как фактор похолодания в стратосфере // Изв. КНТУ. – 2004. – № 7. – С. 92–97.
7. Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. Summary for Policymakers and Technical Summary // WMO/UNEP, 2001.

УДК 547.466.63.47.6.253.2:541.49 (575.2) (04)

Исследование металлокомплексов калиевой соли α -аминоянтарной кислоты

Ж.Ж. КАРАГУЛОВА – научн. сотр.

In the work the complex formation in triple systems including potassium aspartate and chlorides biometals (Mg, Ca, Mn, Zn) was studied by solubility method at the 25°C. The compound was isolated in solid state and experimental conditions were identified by chemical and physical analysis.

В настоящее время, особенно у жителей больших городов, наблюдается дефицит многих микроэлементов в организме, что может вызвать появление тяжелых заболеваний. Поэтому на сегодняшний день становится актуальным создание биоактивных соединений, содержащих микроэлементы. К таким биологически активным соединениям можно отнести металлокомплексы α -аминокислот.

Металлокомплексы α -аминокислот, предназначенные для медицинских целей (металлокомплексные), проявляют высокую биологическую активность, что обусловлено рядом причин. Во-первых, металлокомплексы аминокислот обладают более высокой водной растворимостью, малой токсичностью и соответственно способностью быть легко усвояемыми организмом за счет включения в естественный обмен. Во-вторых, сочетание в одном комплексе биометаллов и биоактивных α -аминокислот позволяет значительно увеличить спектр биологического действия, уменьшить применяемую дозу и пролонгировать действие препаратов.

Поэтому при разработке лекарственных препаратов внимание исследователей привлекают не только чистые аминокислоты, но и получаемые на их основе различные производные.

α -аминоянтарная кислота (аспарагиновая кислота) благодаря наличию в молекуле двух кислотных групп (-COOH) и аминогруппы (-NH₂) в α -положении является не только антиоксидантом, своеобразным медиатором, улучшающим функции нервной системы [1, 2], но и активным комплексообразователем, при этом

образуя довольно прочные комплексы в виде моно-, би- и тридентатных лигандов.

Изучение комплексообразования аспарагиновой кислоты с различными металлами являлось предметом исследования многих ученых [3–5]. Довольно прочные комплексы α -аспарагиновой кислоты с ионами Ca²⁺, Mg²⁺, Co²⁺ и актинидами хорошо растворимы в воде и используются для изготовления лечебных препаратов, стимулирующих жизненно важные функции организма. Предполагается, что аспарагиновая кислота активно участвует в переносе и накоплении микроэлементов в живом организме. Особый интерес возрос в последние годы, когда появились сообщения не только о кардиотоническом действии [6], но и радиозащитной активности калиевой и магниевой солей [7] аспарагиновой кислоты. Эти литературные данные свидетельствуют о реальности создания физиологически активных веществ на основе производных L-аспарагиновой кислоты, в частности L-аспарагината калия в сочетании с микроэлементами.

Известно [8–10], что для нормального роста и выполнения биологических функций человеку и животным необходимы микроэлементы, относящиеся к S-элементам (Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) и d-элементам (Mn²⁺, Fe²⁺, Zn²⁺, Si²⁺). Ионы натрия входят преимущественно в состав межклеточных жидкостей, ионы калия находятся внутри клеток. От концентрации обоих ионов зависит чувствительность нервов и сократительная способность мышц. Шок при тяжелых ожогах обусловлен потерей ионов калия из кле-

ток. Введение ионов калия способствует расслаблению сердечной мышцы. По своим характеристикам ионы магния и кальция в большей степени отличаются друг от друга, чем ионы натрия и калия. Ионы Mg²⁺ образуют в клетках комплексы с нуклеиновыми кислотами, участвуют в передаче нервного импульса, сокращении мышц, метаболизме углеводов. Магний можно назвать центральным элементом энергетических процессов, связанных с окислительным фосфорилированием. Избыток магния играет роль депрессора нервного возбуждения, недостаток вызывает тетанию (судороги). Активность большинства ферментов переноса (трансфераз) зависит от магния, он активирует ферменты синтеза и распада аденозинтрифосфорной и гуанинтрифосфорной кислоты, участвует в процессах переноса фосфатных групп.

Кальций составляет основу костной ткани, способствует росту костей и зубов, образованию молока у кормящих женщин, регулированию нормального ритма сокращений сердца, а также процесса свертывания крови. Ионы Ca²⁺ участвуют в сокращении мышц, функционировании нервной системы. Недостаток его в плазме крови может вызвать судороги мышц и даже конвульсии.

Микроэлементы (цинк и марганец) являются необходимыми компонентами целого ряда ферментов. Ионы цинка, необходимые почти для 100 различных ферментов, участвуют в важных ферментативных реакциях, протекающих в ходе репликации и транскрипции генетической информации, а также в биосинтезе предшественников хлорофилла в растительном организме. Цинк входит в состав гормона инсулина. Он необходим для поддержания нормальной концентрации витамина А в плазме. В последнее время высказано предположение, что постоянный недостаток цинка в рационе приводит к появлению низкорослых людей.

Марганец входит в состав ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные процессы, декарбоксилирование, гидролиз и т.п. Его соединения участвуют в синтезе важного для организма витамина С (аскорбиновая кислота).

Учитывая изложенные выше сведения, нами изучено взаимодействие L-аспарагината калия с хлоридами магния, кальция, цинка и марганца в водных растворах изотермическим методом растворимости при 25°C и построены диаграммы растворимости.

Система аспарагинат калия – хлорид магния – вода изучена в работе [11], при этом обнаружено образование соединений: 2K₂C₄H₆NO₄·MgCl₂·2H₂O – кристаллизуется в диапазоне концентраций 16,62–11,48 масс. % аспарагината калия и K₂C₄H₆NO₄·MgCl₂·3H₂O – от 11,48 до 7,41 масс. % аспарагината калия. Данная система аспарагинат калия – хлорид кальция – вода исследована в работе [12], из растворов системы выделены кристаллы соединений: 2K₂C₄H₆NO₄·CaCl₂·2H₂O в диапазоне концентраций от 8,65 до 3,64 масс. % K₂C₄H₆NO₄ и K₂C₄H₆NO₄·CaCl₂·2H₂O от 3,64 до 2,51 масс. % K₂C₄H₆NO₄. В системе K₂C₄H₆NO₄·ZnCl₂·H₂O [13] образование безводного комплекса 2K₂C₄H₆NO₄·ZnCl₂ в диапазонах от 25,09 до 14,00 масс. %, K₂C₄H₆NO₄ – от 7,25 до 29,19 масс. %, ZnCl₂ и одноводного K₂C₄H₆NO₄·ZnCl₂·H₂O в диапазонах от 14,00 до 5,66 масс. % аспарагината калия и от 29,19 до 48,66 масс. % хлорида цинка. Отличительной особенностью взаимодействия компонентов системы K₂C₄H₆NO₄·MnCl₂·H₂O [13] является образование только одного комплекса K₂C₄H₆NO₄·MnCl₂·2H₂O, который кристаллизуется в диапазоне от 22,19 до 12,52 масс. % аспарагината калия и от 10,31 до 37,53 масс. % хлорида марганца.

Изотермическим испарением при 25°C получены по 3–5 г соединений, тщательно освобожденных от маточного раствора и высушенных в вакуумном эксикаторе (над хлористым кальцием).

Индивидуальность полученных соединений подтверждена химическими и физическими методами анализа [14–16] (табл. 1–3).

Убедившись в чистоте полученных соединений, определяли температуру плавления, относительную плотность, угол удельного вращения. Температуру плавления измеряли прибором БОЭТИУС, который обеспечивает точность исследования при микроколичествах вещества, относительную плотность соединений – пикнометром [17] относительно к плотности гексана. По относительной плотности рассчитывали удельные и молекулярные объемы.

Величины удельного вращения определяли поляриметром круговым СМ-3 и рассчитывали по соответствующей формуле. Исследованные комплексы по стереохимической конфигурации, как и аспарагиновая кислота, оказались правовращающимися (табл. 2).

Таблица 1

Химический состав новых соединений, масс, %

Соединение	Вычислено					Найдено				
	С	Н	N	Me ²⁺	К	С	Н	N	Me ²⁺	К
2DK·MgCl ₂ ·2H ₂ O	20,29	3,41	5,95	5,13	16,51	19,86	3,08	5,69	4,96	16,34
DK·MgCl ₂ ·3H ₂ O	14,99	3,77	4,37	7,59	12,20	14,91	3,13	4,08	7,49	11,92
2DK·CaCl ₂ ·2H ₂ O	19,64	3,29	5,72	8,19	15,98	19,22	2,96	5,64	7,02	15,67
DK·CaCl ₂ ·2H ₂ O	15,10	3,17	4,40	12,54	12,29	14,94	3,08	4,29	12,34	11,97
DK·MnCl ₂ ·2H ₂ O	14,43	3,03	4,21	16,50	11,74	14,28	2,91	4,08	16,22	11,57
2DK·ZnCl ₂	20,08	2,53	5,85	13,66	16,34	19,86	2,36	5,71	13,52	15,89
DK·ZnCl ₂ ·H ₂ O*	14,77	2,48	4,33	20,09	12,02	14,32	2,26	4,21	19,86	11,78

* DK – KC₄H₆NO₄

Таблица 2

Физико-химические константы полученных соединений

Соединение	Молекул. масса, г/моль	Относит. плотность, г/см ³	Молекул. объем, см ³ /моль	Удельный объем, см ³ /г	T _{пл.} , °C	Угол удельн. вращения
2DK·MgCl ₂ ·2H ₂ O	473,59	1,4328	330,53	0,6979	141-143	+13,6
DK·MgCl ₂ ·3H ₂ O	320,40	1,5710	203,96	0,6360	148-150	+18,14
2DK·CaCl ₂ ·2H ₂ O	489,36	1,5453	316,68	0,6471	162-164	+11,21
DK·CaCl ₂ ·2H ₂ O	318,18	1,8916	160,63	0,5286	168	+8,12
DK·MnCl ₂ ·2H ₂ O	332,93	1,8201	182,91	0,5494	179-181	+4,53
2DK·ZnCl ₂	478,57	1,9808	241,60	0,5048	189-191	+12,25
DK·ZnCl ₂ ·H ₂ O	325,38	2,1763	149,51	0,4594	198	+14,83

Таблица 3

Действие новых соединений на организм

Соединение	Параметр токсичности мг/кг	Действие препарата
2DK·MgCl ₂ ·2H ₂ O	ЛД ₅₀ 3850*(3290+4504)	Малотоксичное соединение может использоваться в медицине как лечебное (кардиотоническое) средство в широковарьируемых дозах.
2DK·CaCl ₂ ·2H ₂ O	ЛД ₅₀ = 300**	Оказывает заметное влияние на деятельность коры головного мозга, упрочняет внутреннее торможение, условные рефлексы
2DK·ZnCl ₂	ЛД ₅₀ = 213,4**	Обладает гипогликемическим действием, может применяться при сахарном диабете

* Экспериментальный материал статистически обработан пробит-анализом Литчфилда и Уилкоксона.

** Экспериментальный материал статистически обработан по формуле Н.Н. Першина (1950).

Совокупность полученных данных показывает, что каждое соединение как химический индивид имеет свои собственные константы, отличающиеся от исходных компонентов.

Для установления возможности практического применения новых металлокомплексов аспарагината калия полученные соединения переданы на биологические испытания. Более высокая биологическая активность и малая токсичность установлены у бинарных комплексов аспарагината (табл. 3).

Литература

1. Раевский К.С., Георгиев В.П. Медиаторные аминокислоты. – М., 1986. – С. 167.
2. Пиотровский Л.Б. Возбуждающие аминокислоты и их антагонисты // Хим. фарм. ж. – 1987. – Т. 21. – №7. – С. 773–778.

3. Ramanujam V.V., Selvarajam V.M. Equilibrium studies of the formation of mixed liqand complexes in solition // J. Ind. Soc. 1981. – V. 58. – №12. – P. 1131–1134.
4. Молдогазиева А. Синтез и свойства комплексных соединений биометаллов с пантотеновой, аскарбиновой кислотами и аминокислотами: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1980. – 26 с.
5. Шадманов К.К., Камбаров К.Х. Комплексы аспарагиновой и глутаминовой кислот с некоторыми 3d-металлами // Узб. хим. фарм. ж. – 1991. – №5. – С. 25–26.
6. Ходжай Я.И., Кистень Н.А. Аспаркам // Хим. фарм. ж. – 1994. – Т.2. – С. 537.
7. Козорян С.А., Григорян К.П., Айрапетян С.Н. Производные природных аминокислот в роли радиопротекторов // Хим. фарм. ж. – 1995. – Т. 29. – №7. – С. 13–14.
8. Крисс Е.Е., Волченкова И.И., Григорьева А.С. и др. Координационные соединения металлов в медицине. – Киев: Наукова думка, 1986. – С. 11–23.
9. Адель Девис. Чувствуй себя хорошо. – М., 1998. – С. 276.
10. Ленинджер А. Основы биохимии. – Т.1. – М., 1986. – С. 108, 128.
11. Бакасова З.Б., Карагулова Ж.Ж. Комплексные соединения хлорида магния с аспарагинатом калия // Сб. науч. тр. ИХиХТ НАН КР. – Бишкек: Илим, 2001. – Ч. 2. – С. 16–22.
12. Карагулова Ж.Ж., Бакасова З.Б., Кожанова Т.С. Взаимодействие L-аспарагината калия с хлоридом кальция в водных растворах: Деп. ВИНТИ 10.06.94. №1456-В 94.
13. Карагулова Ж.Ж., Бакасова З.Б. О взаимодействии L-аспарагината калия с хлоридами цинка и марганца в водных растворах // Сб. науч. тр. ИХиХТ НАН КР – Бишкек: Илим, 1998. – С. 96–101.
14. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений. – М.: Химия, 1975. – С. 21–39, 170–186.
15. Полуэктов Н.С. Методы анализа по фотометрии пламени. – М.: Госхимиздат. 1967. – С.56.
16. Пришибл Р. Комплексоны в химическом анализе. – М.: Мир, 1975. – С. 188, 196, 365, 478.
17. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. – М.: Химия, 1973. – С. 630–632.

УДК 595.70: 591.615 (575.2) (04)

Насекомые Красной книги Кыргызстана

Ж.М. ЧЕЛПАКОВА – канд. биол. наук, вед. научн. сотр.

Д.А. МИЛЬКО – научн. сотр.

В.М. СУРАПШАЕВА – канд. биол. наук, нач. отдела мониторинга и междунардн. сотрудн. Гос. лес. службы КР

The presented analysis of the insect taxa listed in the first issue of the Kyrgyz Red Data Book and in the addenda has showed that the majority of those taxa should be excluded from the checklist in a new edition since they do not correspond to the criteria requested for rarity and vulnerability. Review of all corresponding legislative documents is offered in the article as well as the list consisting of a few more suitable species for categories of rare and endangered ones.

Создание Красной книги редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений приобрело особую актуальность в связи с интенсивным освоением территорий, подчас разрушительным воздействием челове-

ской деятельности на природу. Основы в этом направлении были заложены в 1970–1980 гг., когда были опубликованы Красные книги СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды.

В Красной книге Киргизской ССР, изданной в 1985 г. [1], приведены сведения о состоянии популяций, биология и распространение видов. Это был результат длительного изучения видов, обитающих на территории республики. В список вошли 5 видов насекомых: Красотел пахучий (*Calosoma sycophanta*), Хрушик мохнатый Регеля (*Amphicoma regeli*), Бронзовка травянисто-зеленая (*Netocia prototricha*), Восковик обыкновенный (*Trichius fasciatus*), Махаон (*Papilio machaon*). Данный список был утвержден Постановлением Правительства Киргизской ССР № 181 от 13 апреля 1981 г. «Об утверждении списков редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений, подлежащих включению в “Красную книгу Киргизской ССР”». Указанным видам насекомых был придан статус “редкий вид, сокращающийся в численности”, “редкий вид, численность которого продолжает сокращаться” и “редкий вид, имеющий тенденцию к сокращению численности”.

Позднее выходит Постановление Правительства Киргизской ССР “О дальнейшем развитии сети особо охраняемых природных территорий и мерах по обеспечению охраны и воспроизводства видов животных и растений, занесенных в Красную книгу Киргизской ССР” № 505 от 5 октября 1984 г., в котором приводится дополнительный список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов насекомых, занесенных в Красную книгу СССР. В этот список были включены 14 видов насекомых. Дыбка степная (*Saga pedo*), Ксилокопа фиолетовая (*Xylocopa violacea*), Мегахила округлая (*Megachile rotundata*), Сколия-гигант (*Scolia maculata*), Шмель армянский (*Bombus armeniacus*), Шмель моховой (*B. muscorum*), Шмель пластинчатозубый (*B. serrisquamata*), Ктырь гигантский (*Satanas gigas*), Аполлон (*Parnassius apollo*), Аполлон актиус (*P. actius*), Аполлон тьяншанский (*P. tianschanicus*), Аполлон черный (*P. mnemosyne*), Дельфиус (*P. delphius*), Желтушка Христофа (*Colias christophi*). Однако этот документ не был опубликован в виде доступного справочного издания для широкого пользования.

В 1996 г. Кыргызская Республика ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии (принятую в Рио-де-Жанейро в 1992 г.) с целью сохранения разнообразия всего живого на генетическом, видовом и экосистемном уровнях, а также осуществления устойчивого использования его компонентов. Подготовлен Проект Стратегии и Плана действий по сохранению биоразнообразия [2], одной из приоритетных задач

которого является содействие сохранению существующего состава флоры и фауны республики и дополнение Красной книги списком редких и исчезающих видов диких животных и растений. В Приложении СПДСП приведен (впервые) объединенный Список насекомых; он-то и стал в последние годы основным руководством по “краснокнижным” видам. Надо сказать, что в этом списке вместо Желтушки Христофа (*Colias christophi*) включена Пчела-плотник (*Xylocopa valga*).

Нельзя не упомянуть и то, что в Красной книге СССР [3] есть еще 15 видов, постоянно встречающихся или отмеченных на территории Кыргызстана: стрекоза Булавобрюх заметный (*Cordulegaster insignis*), богомол Боливария короткокрылая (*Bolivaria brachyptera*), Богомол древесный (*Hierodula tenuidentata*), Кузнечик темнокрылый (*Ceraecercus fuscipennis*), Шмель изменчивый (*Bombus proteus*), Шмель лезус (*B. laesus*), пчелы Мелиттурга булавоусая (*Melitturga clavicornis*) и Рофитоидес серый (*Raphitoides canus*), Аскалаф (*Ascalaphus macaronius*), Бражник Комарова (*Rehera komarovi*), Бражник Кобра (*Acosmeryx naga*), Совка шпорниковая (*Chariclea delphinii*), Алексанор (*Papilio alexanor*), Желтушка Тизо (*Colias thisoa*), Сатир Стено (*Kanetisa steno*). Эти виды вообще не были приняты во внимание при составлении дополнительного списка редких видов. Некоторые из этих таксонов не заслуживают статуса охраняемых видов в нашей республике, поскольку они соответствуют, скорее, категории “эстетически ценные”, чем “уязвимые и исчезающие”.

Международный союз охраны природы опубликовал Красный список видов [4], находящихся под угрозой исчезновения, в котором указаны 8 видов из Кыргызстана: Дыбка степная (*Saga pedo*), Муравей-халепоксенус Тарбинского (*Chalepoxenus tarbinskii*), Муравей луговой (*Formica pratensis*) и Амазонка-россомирмекс (*Rossomyrmex proformicarum*), парусник (*Parnassius apollo*), Бражник облепиховый (*Hyles hippophaes*), Голубянка-алькон (*Maculinea alcon*) и Голубянка-арион (*M. arion*). Критерии, по которым составители включили их в данный Список, были обусловлены, скорее редкостью некоторых таксонов в мировом масштабе. Состояние некоторых видов кыргызстанских популяций, по нашему мнению, не вызывает опасений.

С момента выхода Красной книги Киргизской ССР прошло 20 лет, напомним лишь, что современные взгляды на таксономическое содержание национальной Красной книги с тех пор существенно изменились.

По уточнению критериев и отбору видов членистоногих для включения в новое издание Красной книги энтомологи Биолого-почвенного института НАН КР постоянно консультируются со специалистами из ведущих институтов стран СНГ и дальнего зарубежья, среди которых немало экспертов-систематиков мирового уровня. Многие из них работали в течение нескольких полевых сезонов в составе экспедиционных отрядов по энтомофауне Средней Азии и Кыргызстана. Для проведения анализа и обобщения информации постоянно используется банк данных, накопленных более чем за 50 лет в коллекционном фонде лаборатории, являющимся фундаментальным материалом по биоразнообразию насекомых республики. По большому числу из них уже неоднократно в печати высказывались обоснованные мнения о несоответствии их статуса критериям МСОП и о непринадлежности их к уязвимым и нуждающимся в охране [5–8]. В 2004 г. были проведены специальные экспедиции по сбору количественных данных, их результаты подтвердили предварительные выводы по многим видам [9].

Основными критериями для “краснокнижных” таксонов являются узколокальный эндемизм (ареал вида полностью или большей частью укладывается в границы республики), реликтовый характер и монотипичность таксона, низкая численность популяций и др. Особо следует обратить внимание на отдельные виды, имеющие широкий ареал, численность которых сокращается только на территории Кыргызстана, в то же время она может оставаться сравнительно высокой и стабильной на сопредельных территориях. Целесообразность занесения таких видов обуславливается сохранением регионального биоразнообразия. К их числу, например, могут быть отнесены виды-индикаторы биотопов, испытывающих антропогенную деградацию.

Кроме того, есть виды с сокращающейся численностью в какой-либо части своего обширного ареала, но стабильные в Кыргызстане, и не заслуживающие охраны в масштабах нашей республики. Следует принять во внимание то, что редкие виды с широким ареалом менее уязвимы вообще, и в Кыргызстане в частности, по сравнению с узколокальными эндемиками.

Полагаем, что не всегда целесообразно включать в список охраняемых объектов редкий вид, подпадающий под признаки категории DD (Data Deficient – нет данных), рекомендованной Международным союзом охраны природы [10].

Наиболее заметные представители насекомых (крупного размера, с броской окраской и открытым образом жизни) имеют эстетическую ценность и являются объектами любительского и коммерческого коллекционирования. Следует отметить, что отлов бабочек, жуков и подавляющего большинства других беспозвоночных в учебно-образовательных и научных целях не влияет существенно на численность их популяций в природе. Почти все насекомые характеризуются высоким потенциалом размножения и малой продолжительностью жизни, и при наличии природных колебаний численности популяций в сотни и тысячи раз служат кормовой базой для огромного количества птиц, ящериц и других животных.

Для “краснокнижных” беспозвоночных использованы система категорий в соответствии с рекомендациями по их применению на региональном уровне. Природоохранительный статус ряда видов своей численностью популяций, степенью угрожаемости от того или иного антропогенного воздействия и рядом других показателей не соответствует критериям, разработанных Комиссией по редким видам МСОП в двух последних версиях [10, 11]:

Отряд Жесткокрылые (жуки)

- Красотел пахучий (*Calosoma sycophanta*) – обычный лесной вид, транспалеарктический энтомофаг. В орехоплодовых лесах Южного Кыргызстана активно нападает на гусениц непарного шелкопряда [12], предстает в качестве агента биологической борьбы с вредителями леса [13].
- Хрушик мохнатый Регеля (*Amphicoma regeli*) – обычный среднеазиатский вид, доминант в весенних эфемеровых ценозах предгорий в западной части Кыргызстана. Вид не является массовым, в то же время нет данных, позволяющих отнести его к какой-то определенной категории, кроме DD (Data Deficient – нет данных).
- Восковик обыкновенный (*Trichius fasciatus*) встречается повсеместно на большей части Палеарктики, численность сравнительно не высокая, но стабильная. Поеданием пыльцы отчасти вредит плодовым деревьям [14]. Нет объективных данных о сокращении численности их популяций.
- Бронзовка травянисто-зеленая (*Netocia prototricha*) в Кыргызстане распространена на крае видовой ареала (Средняя и Передняя Азия), но иногда встречается с высокой локальной численностью.

Список видов насекомых для нового издания Красной книги Кыргызстана

№ в отряде (общий)	Название таксона		Категория
	Русское	Латинское	
отряд Стрекозы – Odonata			
1 (1)	Булавобрюх увенчанный	<i>Sonjagaster coronatus</i> (Morton, 1916)	II (VU)
отряд Прямокрылые – Orthoptera			
1 (2)	Дыбка степная	<i>Saga pedo</i> (Pallas, 1771)	II (VU)
отряд Жуки – Coleoptera			
1 (3)	Скакун Галатея	<i>Cephalota galatea</i> (Thieme, 1881)	I (EN)
2 (4)	Брызгун ферганский	<i>Carabus (Pseudotribax) ferghanicus</i> Breuning, 1933	II (VU)
3 (5)	Брызгун могучий	<i>Carabus (Pseudotribax) validus</i> Kraatz, 1884	II (VU)
4 (6)	Усач Чичерина	<i>Prionus (Pogonatron) tschitscherini</i> (Semenov, 1889)	II (VU)
5 (7)	Усач Киргизобия	<i>Kirgisobia bohnei</i> (Danilevsky, 1992)	I (EN)
отряд Бабочки – Lepidoptera			
1 (8)	Желтушка Христофа	<i>Colias christophi</i> Grun-Grshimailo, 1885	II (VU)
2 (9)	Аполлон Локсиас, подвид ташкорооский	<i>Parnassius (Kailasius) loxias</i> Pungeler, 1901 ssp. <i>tashkorensis</i> Kreuzberg, 1984	II (VU)
3 (10)	Аполлон обыкновенный, подвид Мерцбахера	<i>Parnassius</i> (s.str.) <i>apollo</i> (Linnaeus, 1758) ssp. <i>merzbacheri</i> Fruhstorfer, 1906	III (LR)
4 (11)	Алексанор, подвид Вольдемар	<i>Papilio</i> (s.str.) <i>alexanor</i> Esper, 1799 ssp. <i>voldemar</i> Kreuzberg, 1989	II (VU)
отряд Мухи – Diptera			
1 (12)	Ктырь гигантский	<i>Satanas gigas</i> (Eversmann, 1854)	III (LR)
отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera			
2 (13)	Мегалодонт Кузнецова	<i>Megalodontes (Rhipidioceros) kuznetzovi</i> Dovnar-Zapolskij, 1930	II (VU)
3 (14)	Оса Полохрум азиатская	<i>Polochrum pamirepandum</i> Kurzenko, 1986	II (VU)
4 (15)	Оса Мазарис длинноусая	<i>Masaris longicornis</i> (N.Kuznetzov, 1923) (= <i>M. tianshanicus</i> Panfilov, 1968)	III (LR)
5 (16)	Амазонка-россомирмекс	<i>Rossomyrmex proformicarum</i> K.Arnoldi, 1928	II (VU)

Отряд Чешуекрылые (бабочки)

- Обыкновенный махаон (*Papilio machaon*) численно стабилен даже в антропогенных местообитаниях, имеет палеарктический ареал без дизъюнкций (разрывов), повреждает огородные зонтичные растения [15].
- Аполлоны дельфиус (*Parnassius delphius*), черный (*P. mnemosyne*), актиус (*P. actius*) и тьяншанский (*P. tianshanicus*) являются на территории Кыргызстана в оптимальных местообитаниях доминантами, особенно последний вид, нет очевидной угрозы сокращения их численности, площадь ареалов каждого вида охватывает большую часть территории республики.

Отряд Перепончатокрылые

- Сколия-гигант (*Scolia maculata*) и Ксилокопа фиолетовая (*Xylocopa violaceae*) отсутст-

вуют на территории Кыргызстана. Это подтверждается по прилагаемым в Красной книге СССР картам с ареалом к соответствующим видовым очеркам [3], ситуация с необоснованным включением этих двух видов в список Красной книги Кыргызстана уже разбиралась ранее [6], а также подкреплена нашими исследованиями.

- Мегахила округлая (*Megachile rotundata*) встречается повсеместно, является одним из наиболее широко распространенных опылителей; кроме того, неоднократно данный вид завозился в республику с целью акклиматизации [16]. Численность популяций этого вида является естественной биологической нормой, в республике ему ничто серьезно не угрожает.

- Включение в списки видов, нуждающихся в охране, Пчелы-плотника (*Xylocopa valga*) специалисты и ранее сомневались [17]. По нашим данным, этот вид обычен в Кыргызстане везде, где находит подходящие для гнездования места, даже в районах со значительной степенью антропогенной нагрузки. Более того, нередко эти пчелы в массе заселяют и повреждают старые деревянные конструкции, что вызывает недовольство у сельских жителей.

- Шмели армянский (*Bombus armeniacus*), моховой (*B. muscorum*) и пластинчатозубый (*B. serrisquamata*) в Кыргызстане отмечены в ряде районов, и широко распространены в Палеарктике. Их биология в Кыргызстане и степень уязвимости популяций нуждаются в дополнительных исследованиях.

Новое издание Красной книги Кыргызстана должно быть существенно обновлено по редким и исчезающим представителям членистоногих на основании знаний фауны, численности и биологии видов, с изменением их охранного статуса. На основании критического пересмотра списка редких и потенциально уязвимых видов фауны республики с учетом современных данных нами предлагаются следующие виды (см. таблицу).

Красная книга Кыргызстана является официальным государственным документом, то ею во многом определяется стратегия сохранения исчезающих элементов биоразнообразия, и рационального использования природных ресурсов в целом. Необходимо, чтобы список этих таксонов соответствовал реальной ситуации. При разработке охранных мероприятий следует учитывать, что охрана насекомых в отличие от позвоночных заключается не в охране отдельных особей, а в комплексной охране свойственных им биотопов.

Литература

1. Красная книга Киргизской СССР / Под ред. А.М. Мамытова и др.). – Фрунзе: Кыргызстан, 1985. – 136 с.
2. Стратегия и план действий по сохранению биоразнообразия. – Бишкек: МООС КР, 1998. – 160 с.
3. Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 1 / Под ред. А.М. Бородин и др.). – Изд. 2, перераб. и доп. – М.: Леспром, 1984. – 392 с.
4. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. – IUCN, 2003. <www.redlist.org>. Downloaded 2004.
5. Тарбинский Ю.С., Милько Д.А. Принципы, критерии и категории для видов, находящихся под угрозой исчезновения, используемые для составления Красных книг // Энтومол. исследования в Кыргызстане. – Вып. 22. – Бишкек, 2002. – С. 5–6.
6. Зонштейн С.Л. Критический обзор списка охраняемых насекомых Красной книги Кыргызстана // Энтومол. исследования в Кыргызстане. – Вып. 22. – Бишкек, 2002. – С. 7–10.
7. Тарбинский Ю.С., Челпакова Ж.М., Милько Д.А. Выявление локалитетов для комплексной охраны популяций уникальных видов насекомых в Кыргызстане // Изв. НАН КР. – 2002. – № 4. – С. 49–58.
8. Милько Д.А., Челпакова Ж.М. Изучение редких и уязвимых представителей энтомофауны Кыргызстана в 2004 г. // Selevinia, 2004. – С. 189–199.
9. Милько Д.А., Челпакова Ж.М., Казыбекова А.А. Материалы экспедиций для Красной книги Кыргызстана по насекомым // Исследования живой природы Кыргызстана. – Вып. 5. – Бишкек, 2004. – С. 15–23.
10. Категории МСОП для внесения видов в Красную книгу (Подготовлено Комиссией по выживанию видов МСОП (SSC/IUCN). Одобрено на 40-м заседании Совета МСОП, Швейцария, Гланд 30.11.1994.) – Караганда: ЭкоЦентр, 1997. – 22 с.
11. 2001 IUCN Red List Categories and Criteria (version 3.1) (Adopted by SSC/IUCN in 51 Session of the IUCN Council. Swiss, Gland 9.02.2000) – IUCN, 2003. <www.redlist.org>. Downloaded 2004.
12. Орозумбеков А.А. Энтомофаги и болезни непарного шелкопряда в условиях орехоплодовых лесов Южного Кыргызстана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Бишкек, 2001. – 23 с.
13. Воронцов А.И. Биология большого зеленого красотела и его использование для борьбы с вредителями леса // Сб. работ по защите леса. – Вып. 1. – М., 1957. – С. 15–26.
14. Якобсон Г. Определитель жуков. Изд. 2-е, дополн. – Л.: Селколхозгиз, 1931. – 472 с.
15. Тарбинский С.П., Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 1128 с.
16. Ганагин А.В. Пчелиные (Apoidea) – опылители семенных посевов люцерны в Северной Киргизии. – Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1988. – 24 с.
17. Баккал С.Н., Бардин А.В., Даревский И.С. и др. Редкие животные нашей страны. – Л.: Наука, 1989. – 311 с.

УДК-559.48 (575.2) (04)

Результаты мониторинга современного состояния водозаборов для водоснабжения г. Бишкек

Г. М. ТОЛСТИХИН – соискатель

In 2003 the Kyrgyz Complex Hydrogeologic Expedition made an assessment of the current state of water supply situation in Bishkek by the results of the ground water monitoring.

During the examination of potential contamination sources of ground waters of the Ala-Archa and Orto-Alysh deposits, information on the economic activity of the industrial and agricultural objects was obtained, and their impact on the state of the ground waters was estimated. Recommendations on the implementation of water protection measures are given.

Современное состояние условий водоснабжения г. Бишкек приведено по результатам мониторинга подземных вод, выполненного Кыргызской комплексной гидрогеологической экспедицией, и сведениям, полученным в Производственно-эксплуатационном управлении “Бишкекводоканал”.

Санитарно-техническое состояние водозаборов

Основной задачей мониторинга явилось тщательное обследование всех городских водозаборов, головных Орто-Алышских сооружений, определения их санитарно-технического состояния, величины водоотбора, качества, а также выявление источников загрязнения подземных вод, находящихся в зоне санитарной охраны (ЗСО) водозаборов. В результате были предложены мероприятия по охране подземных вод, сохранению их качества. Своевременная разработка и реализация водоохраных мероприятий позволит сохранить восполняемые запасы месторождений подземных вод для питьевого водоснабжения.

Формирование химического состава подземных вод (гидрохимическая структура фильтрационных потоков) определяется составом водовмещающих пород, качеством источников их питания и зависит от возможностей изменения состава и свойств вод в процессе их накопления, транзита и разгрузки [1–3].

Месторождения подземных вод в районе г. Бишкек сформировались в особых геологиче-

ских, гидрогеологических и климатических условиях, обеспечивающих стабильное восполнение запасов пресных вод питьевого качества, т.е. здесь созданы уникальные подземные водоохранилища. Единственной причиной ухудшения качественных и количественных показателей этих месторождений является хозяйственная деятельность человека.

Для решения поставленных задач выполнены следующие виды гидрогеологических работ, направленные на более детальное изучение процессов загрязнения вод и оценку современного состояния водоснабжения в целом:

- обследование санитарно-технического состояния эксплуатационных и наблюдательных скважин на водозаборах для выявления непригодных к использованию;
- обследование реальных и потенциальных источников загрязнения подземных вод во II поясе ЗСО водозаборов.

При этом особое внимание уделялось состоянию зон санитарной охраны строгого режима, их благоустройству, бактерицидных установок, хлораторных резервуаров, площадок вокруг скважины и т.п.

На промышленных объектах отмечалось наличие или отсутствие локальных очистных сооружений, если они были, то эффективность их работы, состояние промышленных площадок в местах хранения химических реагентов, ГСМ, утилизации отходов производства. В сельских населенных пунктах определяли санитарное

состояние скважин, наличие канализации, а при ее отсутствии – состояние накопителей стоков. На животноводческих комплексах обращали внимание на состояние площадок для выгула животных, хранение и утилизацию навоза. В садоводческих обществах проверяли соблюдение водоохранной зоны р. Ала-Арча, загрязнение её мусором, устройство туалетов поглощающего типа, применения удобрений и ядохимикатов.

Качество воды определяли единовременным опробованием водозаборных скважин в лабораторных условиях. Основное внимание уделяли ранее установленным компонентам техногенного загрязнения, т.е. содержанию нитратов и хрома.

Существующие источники загрязнения формируются промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, а также стоками и поливными водами, в которых присутствуют минеральные органические удобрения и ядохимикаты.

Ала-Арчинское месторождение подземных вод. На площади Ала-Арчинского месторождения (г. Бишкек) обследовано 23 промышленных объекта, попадающих во II пояс зоны санитарной охраны городских водозаборов. Это крупные промышленные предприятия города, отнесенные к источникам загрязнения подземных вод на основании материалов Гидрогеологической службы Кыргызстана.

Кроме того, на этой площади обследовано 29 действующих городских водозаборов и 8 неработающих. Недействующие водозаборы в случае некачественного тампонажа или его отсутствия могут служить причиной проникновения загрязняющих веществ с поверхности в продуктивный водоносный горизонт.

Сведения о количестве скважин на городских водозаборах и водоотборе за 2003 г. приведены в таблице.

Основной водоотбор (90%) приходится на долю крупных групповых водозаборов (ККСК, Кок-Джар, Северо-восточный, Северный, ВПУ). В пределах укрупненных водозаборов скважины глубиной от 100 до 400 м оборудованы фильтрами на различные интервалы, что обеспечивает равномерную ярусную эксплуатацию всего водоносного комплекса.

Подавляющее большинство скважин оборудовано техническими колоннами, позволяющими осуществлять их эксплуатацию высокопроизводительными насосами типа ЭЦВ (160–255 м³/час).

Групповые водозаборы, состоящие из 2–4 скважин (Васильевский, Белинского, Л. Толстого

и др.), как правило, представляют разные по глубине и конструкции скважины со сроком эксплуатации более 20 лет.

По срокам эксплуатации крупные групповые водозаборы можно разделить на относительно старые: Северо-восточный, Тепличный, Каджисайский, Мелькомбинат, ККСК, Кок-Джар. Водоотбор по ним начал осуществляться с 60–70-х годов. Позднее были введены в эксплуатацию водозаборы Северный, Аэропорт, ВПУ, Контррезервуары, Сельский, Западный (середина 80-х годов).

Одиночные водозаборы, построенные в период 1958–1973 гг. глубиной от 80 м (ЦУМ) до 170 м (Усенбаева), эксплуатируются со среднегодовым расходом от 7 до 22 л/с.

Обследование городских водозаборов показало, что все они находятся в зонах строгого режима, что исключает попадание загрязняющих веществ непосредственно через скважины. Техническое состояние их устьевых частей удовлетворительное.

Режимные наблюдения показывают, что во всех городских водозаборах снижения запасов вод не происходит. Максимальная величина фактического снижения уровня составляет не более 10–15% расчетного. Опасения можно отнести, скорее всего, к качеству воды на некоторых одиночных водозаборах, имеющих небольшую глубину и длительный период эксплуатации (15 лет), значительно превышающий амортизационный срок [4, 5].

В целом, на площади Ала-Арчинского месторождения подземных вод в настоящее время находится около 400 водозаборных скважин, с суммарным водоотбором 3,4 м³/с, из них около 70 расположены на промышленных площадках бывших заводов и фабрик. Все они находятся в таких условиях, где невозможно создать даже зону строгой санитарной охраны водозабора, выполнить в полном объеме водоохраные мероприятия, что в конечном итоге сказывается на качестве используемой воды.

Как показали обследования, сооружения предварительной очистки на многих заводах, имеющих цеха гальваники, бездействуют (АО “Жанар”, Сельмашзавод, АО “Айнуур”, АО “Кыргызавтомаш”, АО ТНК “Дастан” и др.). Химические реагенты и ГСМ не завозятся, тем не менее склады с остатками химикатов, пункты утилизации токсичных отходов производства вызывают серьезные опасения с точки зрения охраны вод.

Количество скважин и водоотбор на водозаборах г. Бишкек

Водозабор	Количество скважин		Объём водоотбора, л/с	Способ учета водоотбора
	всего	в работе		
Тепличный	7	7	120	Приборный
Каджисайский	7	5	82	«
Белинский	4	4	36	«
Северо-восток	12	9	150	«
Западный	10	10	114	«
Кок-Джар	19	16	245	«
Сельский	12	9	171	«
Юго-западный	12	9	92	«
ККСК	18	18	318	«
ВПУ	12	12	162	«
Аэропорт	8	7	94	«
Контррезервуары	6	3	42	«
Мелькомбинат	8	8	130	«
ХБО	5	3	45	По электросчётчику
Северный	12	12	174	Приборный
Л. Толстого	3	2	7	«
Васильевский	3	2	9	«
Усенбаева	1	1	7	«
Киркомстром	3	2	39	«
Кропоткина	1	1	22	«
Матросова	1	1	9	«
Таксомоторная	1	1	25	«
Ала-Тоо	2	1	2	«
Т. Молдо	3	3	38	«
ЦУМ	1	1	22	«
Кирова	2	2	17	«
ЖБИ	3	2	25	«
Ак-Джар	2	1	2	«
Очистные	2	1	7	По электросчётчику
Итого	180	153	2206	

Почти все предприятия кожевенного производства, имеющие в технологии токсичные соединения хрома (АО "Булгары", АО "ОККО", АО "Ак-Марал", АО "Алмех"), являются его поставщиками в подземные воды, поскольку нарушаются условия хранения и применения этого химиката, а также его высокие миграционные свойства. Так многолетняя производствен-

ная деятельность АО "Алмех" без очистных сооружений в районе водозабора Северо-восток, способствовала созданию неблагоприятной экологической обстановки – загрязнению верхней части продуктивного водоносного горизонта хромом.

К источникам загрязнения подземных вод следует отнести и не имеющий канализации

части продуктивного водоносного горизонта хромом.

К источникам загрязнения подземных вод следует отнести и не имеющий канализации частный сектор, который уже подходит ко многим городским водозаборах (Матросова, Кропоткина, Киркомстром, Северный, Северо-восток и др.) Хозбытовые стоки сбрасываются в поглощающие колодцы или арычную сеть, т.е. непосредственно фильтруются в зону аэрации. Наибольшую опасность представляют объекты, находящиеся в зоне безнапорных, сравнительно не глубоко (до 50 м) залегающих подземных вод.

Состояние водоохраных зон рек Ала-Арча и Аламедин отмечено как неудовлетворительное. Вблизи зон частной застройки и промышленных площадок они превращены в свалки промышленных отходов и бытового мусора, как, например, недалеко от водозабора Западный, Сельский, Юго-западный, Кирова, Усенбаева.

Таким образом, с начала 80-х годов на Ала-Арчинском месторождении отмечается устойчивое нитратное загрязнение (содержание нитратов более ПДК), что привело к затруднению использования вод для питьевого водоснабжения. Загрязнение имеет площадной характер. Суммарная его площадь составляет около 25 км². Оно тяготеет к центральной и западной частям города Бишкек и достигает на разных участках в глубину 100–120 м. Наибольший уровень загрязнения на сегодняшний день отмечается в западной части – более 60 мг/дм³.

Орто-Алышское месторождение подземных вод. Орто-Алышский головной водозабор расположен в зоне разгрузки основного водоносного горизонта месторождения, при входе р. Ала-Арча в первую предгорную гряду Кыргызского хребта.

В зоне строгого режима водозабора на площади 470 га сосредоточено 112 скважин, из них на момент обследования эксплуатируется 99. Скважины в основном оборудованы насосами ЭЦВ-12-160-65 и имеют длительный срок эксплуатации. Глубина водозаборных скважин составляет 65–210 м. Основной водоотбор приходится на глубину 100–170 м, средняя его величина на 2002 г. составила 2 м³/с.

На площади Орто-Алышского месторождения были обследованы хозяйства, сельхозугодья (склады минеральных удобрений, ГСМ, фермы и т.д.), которые находятся во II поясе ЗСО головных сооружений: ОКХ "Аламедин", "Таш-Тюбе", ГПЗ им. Стрельниковой, а также состоя-

ние сел Чон-Таш, Заречное, Таш-Тюбе, Байтик, Арашан (всего 20 объектов).

Установлено, что в животноводческих комплексах крестьянских хозяйств сооружения по очистке и утилизации отходов животноводства, отвечающих современным природоохранным требованиям, отсутствуют, хотя они находятся в 2–2,5 км от водозабора, в области его питания. Часть стоков скапливается в бетонированных жищесборниках, но основная их часть загрязняет почву и поверхностные водоотки. Большинство из них устроено на незащищенных валунно-галечных отложениях с высокой проникающей способностью.

Хозбытовые стоки в селах Таш-Тюбе, Байтик, Заречное в основном сбрасываются в поглощающие колодцы. Неудовлетворительное состояние канализационных сетей приводит к частым авариям, т.е. инфильтрации стоков в водоносный горизонт. Наиболее опасны для качества вод практически ежегодные аварии на коллекторе от с. Таш-Тюбе до с. Заречное, в результате чего стоки искусственно подводятся к зоне строгого режима Орто-Алышского водозабора.

В с. Чон-Таш и северной части с. Заречное, граничащих с зоной строгого режима Орто-Алышского водозабора, отсутствует канализация. Все хозбытовые и животноводческие стоки сбрасываются в поглощающие ямы. Во II поясе ЗСО располагаются крестьянские хозяйства. Применение минеральных удобрений, хотя и сократилось, но используются органические удобрения в количестве 1–5 т/га. Установлено, что во II поясе ЗСО водозабора находятся склады, два из которых в аварийном состоянии.

Санитарно-техническое состояние большинства скважин Головного водозабора, находящихся в надкаптажных сооружениях, хорошее. Устьевые части забетонированы. Учет количества отбираемой воды – приборный. Обеззараживание воды осуществляется газообразным хлором.

Уровень подземных вод на водозаборе определяет ККГЭ по скважине, которая оборудована пятью пьезометрами на различные интервалы водоносного горизонта от 13 до 240 м. Амплитуда колебаний уровня в течение года составляет 10–12 м в зависимости от величины водоотбора, водности года, условий питания водоносного горизонта.

На основании обследования потенциальных источников загрязнения подземных вод Ала-Арчинского и Орто-Алышского месторождений

получена информация о хозяйственной деятельности промышленных и сельскохозяйственных объектов, оценено их влияние на состояние подземных вод, выданы рекомендации по выполнению водоохраных мероприятий. Следует отметить, что снижение объемов промышленного и сельскохозяйственного производства способствовало некоторому уменьшению процессов загрязнения всей окружающей среды, включая и подземные воды. Однако состояние промышленных площадок, условия хранения химикатов и удобрений, ведение интенсивного земледелия еще долгое время будут оказывать негативное влияние на подземные воды.

Литература

1. Бочевер Ф.М., Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод

и водозаборов от загрязнений. – М.: Недра, 1972. – 128 с.

2. Гольдберг В.М. Гидрогеологические прогнозы качества подземных вод на водозаборах. – М.: Недра, 1976. – 153 с.
3. Мангельдин Р.С. Условия формирования и распространения подземных вод четвертичных отложений Чуйской впадины // Тр. Фрунзенск. политехн. ин-та. – Фрунзе: ФПИ, 1977. – С. 16–31.
4. Мамасериков Т.Н., Толстихин Г.М. Особенности формирования эксплуатационных запасов пресных подземных вод Бишкекской площади // Вестн. КРСУ. – Т. 2. – 2002. – № 4. – С. 87–91.
5. Groundwater vulnerability and urban activity assessment: the Bishkek, Kyrgyzstan case-study / B.E. Dochartaigh, B.L. Morris, R.G. Litvak, G.M. Tolstihin // Technical report WC / 00 / 14. – Keyworth, Nottingham, British Geological Survey, 2000. – P. 53.

УДК: 541.15:541.28 (575.2) (04)

Влияние радиации на плодовитость и жизнеспособность стабильных линий *Drosophila melanogaster*

Б.М. ХУДАЙБЕРГЕНОВА – канд. биол. наук

The fertility and viability of drosophila males of two laboratory strains have been studied. These indices for two strains of *Drosophila melanogaster* have been decreased during the exposition of males of strains SS and D-32 on the territory of Kara-Balta tailing pit. The ionizing radiation background near the Kara-Balta tailing pit is 2–3-fold upper than the maximum permissible doses (130 mcR/h). The exposition of drosophila males on the soil of Mailuu-Suu (0.3 Bk/g) had influence on the fertility and viability of the strains of *Drosophila melanogaster*. The decrease of fertility and viability of the same strains SS and D-32 has been determined.

В популяциях существует обратная связь между численностью, с одной стороны, жизнеспособностью и плодовитостью, с другой [1]. При высокой плотности популяции плодовитость и жизнеспособность снижаются, и наоборот, при низкой увеличиваются. Происходит регуляция ее численности. На показатели плодовитости и жизнеспособности могут влиять и внешние факторы окружающей среды. Так, у

потомства, выращенного из облученных клеток дрожжей, водорослей, амёб, инфузорий, снижается жизнеспособность, что сохраняется на протяжении ряда поколений [2]. Подобная закономерность наблюдается и у популяций дрозофилы [3, 4].

В данной работе были использованы лабораторные линии SS и Д-32, численность которых поддерживали на определенном уровне путем

регулирования плотности посадки в одной пробирке. В качестве источника хронического облучения были использованы два образца почвы, взятые с территории третьего хвостохранилища Майлуу-Суу (0,3 Бк/г), грунт с хвостохранилища Кара-Балтинского горнорудного комбината (10 Бк/г), а также экспонирование мух в 10-метровой зоне хвостохранилища Кара-Балта.

Для учета плодовитости линий SS и Д-32 облученных и необлученных самцов скрещивали индивидуально с виргинными самками этих же линий через 12 ч после отбора девственных самок. Поставлено по 20 семей каждой линии по три повторности. Каждые 24 ч семьи перебрасывали на свежую среду на протяжении 5 суток, каждые 24 ч в кладке отдельной семьи проводили подсчет отложенных яиц, а затем вычисляли среднее число яиц, отложенных 1 самкой за весь период.

Жизнеспособность потомства облученных и необлученных самцов определяли как отношение числа вылупившихся особей к числу отложенных яиц в поставленных индивидуальных скрещиваниях. Анализ жизнеспособности проводили по подсчетам 4 и 5 суток.

Статистическую обработку результатов осуществляли по критерию Стьюдента (табл. 1).

Плодовитость самок, оплодотворенных спермой самцов, подвергавшихся облучению в течение всего созревания половых клеток, в опыте и контроле была различной. Так, плодови-

тость линии SS в контроле выше, чем в опыте ($t_d = 2,83$). Если принять плодовитость линии SS в контроле за 100%, то плодовитость облученных мух этой линии составит лишь 70% от контроля.

Хроническое облучение линии Д-32 также привело к снижению плодовитости в опытных сериях по сравнению с контролем ($t_d > 3,6$).

Следует отметить, что плодовитость у двух изучаемых генетически различных линий почти одинаковая в условиях хронического облучения. Несмотря на то, что линия SS менее устойчива к воздействиям различных факторов, а линия Д-32 более устойчива, так как не несет мутаций, тем не менее обе линии резко снизили плодовитость при хроническом облучении на используемых почвах.

При экспонировании самцов на почве (10 Бк/г), взятой с хвостохранилища г. Кара-Балта, плодовитость самцов исследованных линий была также снижена (табл. 2).

В условиях эксперимента плодовитость самок, оплодотворенных облученной спермой самцов линии SS, достоверно не отличалась от плодовитости самок, оплодотворенных необлученной спермой ($t_d = 0,86$). Плодовитость в линии Д-32 облученных и необлученных самцов также достоверно не отличалась ($t_d = 1,85$). Следовательно, хроническое облучение в условиях экспонирования на почве (10 Бк/г) не повлияло на плодовитость самок ни одной из линий.

Таблица 1

Показатели плодовитости самцов дрозофилы при экспонировании на почве Майлуу-Суу (0,3 Бк/г)

Параметр плодовитости	Линия SS		Линия Д-32	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Число самок	19	20	20	20
Число яиц	1567	2370	1869	3080
Число яиц на 1 ♀ за 5 дней	82,47 ± 9,2	118,5 ± 8,8	93,45 ± 6,82	154 ± 2,95

Таблица 2

Показатель плодовитости самцов дрозофилы при экспонировании на грунте хвостохранилища Кара-Балта (10 Бк/г)

Параметр плодовитости	Линия SS		Линия Д-32	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Число самок	40	40	40	40
Число яиц	4112	4564	5387	6012
Число яиц на 1 ♀ за 5 дней	102,8 ± 9,6	114,1 ± 8,8	134,68 ± 6,82	150,3 ± 5,02

Таблица 3
Показатель плодовитости самцов дрозофилы
при хроническом облучении в зоне хвостохранилища Кара-Балта

Параметр плодовитости	Линия SS		Линия Д-32	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Число самок	20	20	20	20
Число яиц	1215	2095	2245	2860
Число яиц на 1 ♀ за 5 дней	60,75 ± 3,7	104,75 ± 6,8	112,25 ± 8,2	143,0 ± 5,4

Таблица 4

Жизнеспособность потомства самцов дрозофилы
при экспонировании на почве Майлуу-Суу (0,3 Бк/г)

Показатель	Линия SS		Линия Д-32	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Число семей	20	20	20	20
Число яиц	632	777	854	832
Число имаго	526	709	763	768
% ЖЗН	83,2 ± 2,9	91,25 ± 2,0	89,3 ± 2,07	92,3 ± 1,8

Таблица 5

Влияние хронического облучения (10 Бк/г) самцов дрозофилы
на жизнеспособность потомства

Показатель	Линия SS		Линия Д-32	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Число семей	20	20	20	20
Число яиц	671	852	796	768
Число имаго	536	802	712	734
% ЖЗН	79,88 ± 1,54	94,13 ± 2,9	89,5 ± 5,04	95,7 ± 4,82

Таблица 6

Влияние хронического облучения (130 мкР/ч, 10 дней) самцов дрозофилы
на жизнеспособность потомства

Показатель	Линия SS		Линия Д-32	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Число семей	20	20	20	20
Число яиц	498	509	584	537
Число имаго	363	487	504	496
% ЖЗН	72,89 ± 2,54	95,68 ± 2,9	86,30 ± 3,04	92,36 ± 1,52

Иная ситуация по плодовитости линий SS и Д-32 была получена при экспонировании в зоне повышенного радиационного фона в 10-метровой зоне хвостохранилища Кара-Балта (130 мкР/ч) в течение одного поколения (табл. 3).

Плодовитость самок, оплодотворенных облученной спермой экспонированных самцов, оказалась значительно ниже контроля ($t_d = 5,68$), как линии SS, так и линии Д-32 ($t_d = 3,13$).

Таким образом, хроническое облучение в зоне 2–3-кратного превышения ПДД приводит к значительному снижению плодовитости самцов как в линии SS, так и в линии Д-32.

Анализ жизнеспособности потомства линий дрозофилы. Жизнеспособность потомства, полученного от самок, оплодотворенных облученной и необлученной спермой, анализировалась по 2-дневным кладкам (табл. 4).

Хроническое облучение самцов имаго (0,3 Бк/г) индуцировало достоверное понижение жизнеспособности потомства опытных мух по сравнению с контролем в линии SS ($p < 0,01$). Однако для линии Д-32 нет достоверных отличий по жизнеспособности между опытными и контрольными данными.

Таким образом, снижение жизнеспособности потомства свойственно в данном эксперименте исключительно линии SS.

Результаты, полученные при экспонировании самцов дрозофилы на низкорadioактивной почве (10 Бк/г), свидетельствуют, что жизнеспособность линий SS и Д-32 различна в опыте и контроле (табл. 5). Так, в линии SS жизнеспособность достоверно ниже в опыте, чем в контроле ($p < 0,001$). Для линии Д-32 достоверных отличий не получено ($p > 0,05$).

Экспонирование самцов в зоне повышенного радиационного фона привело к снижению жизнеспособности как линии SS, так и линии Д-32 (табл. 6). Жизнеспособность линии SS в опыте

достоверно ниже этого же показателя в контроле ($p < 0,001$). Такие же результаты получены и для линии Д-32 ($p < 0,01$). Таким образом, при высоком уровне радиационного фона жизнеспособность линий значительно снизилась.

Падение жизнеспособности и плодовитости при действии малых доз хронического облучения, вероятно, связано с повреждениями в спермиях, которые, как известно, не репарируются до оплодотворения [5]. В предыдущих экспериментах нами были получены данные об увеличении частот ДЛМ в линиях SS и Д-32, облучавшихся в тех же условиях. Видимо, падение плодовитости и жизнеспособности происходит и по причине увеличения ДЛМ, которые чаще возникают на постмейотических стадиях сперматогенеза.

Литература

1. Brookfield J.Y. Measurement of the intraspecific variation in population growth rate under controlled conditions in the clonal parthenogen *Daphnia magna* // *Genetica (Ned)*. – 1984. – V. 63. – P. 161–174.
2. Бычкова И.Б. Проблема отдаленной радиационной гибели клеток. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 158 с.
3. Моссэ И.Б. Радиация и наследственность: Генетические аспекты противорадиационной защиты. – Минск, 1990. – 208 с.
4. Nielsen R.A., Brister C.D. Induced genetic load in descendants of irradiated greater wax moths // *Ann. Entomol. Amer.* – 1980. – V.73. – P. 460–467.
5. Wurgler F.E., Graf U. Mutation induction in repair-deficient strains of drosophila // *DNA repair and mutagenesis in eukaryotes* // Ed. W.M. Generoso ets. – New York. – London, 1980. – P. 223–240.

УДК 612.123: 535.37 (575.2) (04)

Исследование перекисно-модифицированных липопротеинов низкой плотности методом флуоресцентной спектроскопии

Р.К. АЙДЫРАЛИЕВ – канд. биол. наук, ст. научн. сотр.

In the article there examined the changes of indices of intrinsic and probe fluorescence in the lipoproteins of low density induced by lipid peroxidation. The inductive-reverberatory energy transfer from tryptophanyl to fluorescent anthracene and DSP-12 probes has been studied. The data received witness that during the peroxide modification there occurs the "slipping down" of the apoprotein form the surface of LDL.

Перекисное окисление липидов (ПОЛ) вызывает модификацию липопротеинов низкой плотности (ЛНП) в результате чего они становятся высокоатерогенными [1]. Для контроля за степенью модификации удобно использовать метод флуоресцентной спектроскопии, обладающий высокой чувствительностью и способный обнаруживать тонкие физико-химические изменения в ЛНП [2]. При перекисной модификации изменяются показатели как собственной [3–6], так и зондовой [7–10] флуоресценции ЛНП. Интенсивность собственной флуоресценции в ультрафиолетовой области спектра, обусловленная в основном остатками триптофана аполипопротеина В при перекисной модификации, снижается [3, 4, 6], в видимой области спектра, обусловленная содержанием продуктов взаимодействия малонового диальдегида (МДА) и других высокорективных продуктов ПОЛ с донорами аминогрупп – шиффовых оснований, возрастает [5, 6].

В настоящей работе представлены результаты исследований ЛНП при перекисной модификации собственной флуоресценции в ультрафиолетовой и видимой областях спектра, интенсивности флуоресценции заряженных флуоресцентных зондов, а также индуктивно-резонансного переноса энергии с остатков триптофана на флуоресцентные зонды. Изучена связь этих изменений со степенью ПОЛ. Исследованы возможные причины снижения интенсивности ультрафиолетовой флуоресценции.

Материал и методы. Липопротеины низкой плотности были выделены из сыворотки

крови здоровых доноров методом последовательного ультрацентрифугирования [11]. Затем проводили диализ ЛНП в течение 15 ч против 500-кратного объема буферного раствора следующего состава: 0,28 М сахарозы, 10 мМ трис, рН 7,4.

Автоокисление ЛНП проводили путем инкубации при 37°C. В работе использованы флуоресцентные зонды: 1-анилинонафталин-8-сульфонат (АНС) фирмы "Serva", антрацен ("Sigma"), 4-(п-диметиламиностирил)-1-гексилпиридиний п-толуолсульфонат (ДСП-6) и 4-(п-диметиламиностирил)-1-додecilпиридиний п-толуолсульфонат (ДСП-12), синтезированные в Институте органического синтеза АН Латвии (г. Рига) [12]. Интенсивность флуоресценции (F) определяли на спектрофлуориметре F-3000 фирмы Hitachi в стандартной 1 см прямоугольной кварцевой кювете, ширина щелей возбуждения флуоресценции и флуоресценции составляла 5 нм. Длины волн возбуждения флуоресценции и флуоресценции составляли при измерении собственной флуоресценции в ультрафиолетовой области спектра ($F_{уф}$) 286 и 340 нм соответственно; собственной флуоресценции в видимой области спектра ($F_{вид}$) 360 и 430 нм; зонда АНС ($F_{АНС}$) 370 и 470 нм, зондов ДСП-6 ($F_{ДСП-6}$) и ДСП-12 ($F_{ДСП-12}$) 480 и 550 нм. Концентрация ЛНП в измерительной кювете была равна 0,04 г белка/л. Величины $F_{уф}$, $F_{вид}$, $F_{ДСП-6}$ и $F_{ДСП-12}$ определяли в буферном растворе с низкой ионной силой следующего состава: 0,28 М сахарозы, 10 мМ трис, 2 мМ ЭДТА, рН 7,4. $F_{АНС}$ измеряли как в растворе с низкой, так и в буферном рас-

творе с высокой ионной силой следующего состава: 1 М NaCl, 10 мМ трис, 2 мМ ЭДТА, рН 7,4. Степень перекисного окисления липидов оценивали по уровню ТБК-реактивных продуктов (ТБКРП) [13], представленных в единицах концентрации МДА на единицу массы белка ЛНП. При расчетах был использован молярный коэффициент экстинкции комплекса МДА-ТБК равный $1,56 \cdot 10^5 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Концентрацию белка определяли по методу Лоури, горизонтальный электрофорез образцов ЛНП – в 1%-м геле агарозы (Sigma, Чехия) при рН 8,6.

Результаты и обсуждение. При автоокислении ЛНП интенсивность собственной флуоресценции в ультрафиолетовой области спектра снижается, а в видимой части спектра возрастает. Вместе с тем динамика изменения $F_{уф}$ и $F_{вид}$ различна. $F_{уф}$ начинает снижаться сразу после начала окисления, уменьшаясь к 24 ч инкубации почти в 5 раз; $F_{вид}$ начинает заметно возрастать только через 3 ч после начала инкубации (на 17%) и увеличивается к 24 ч инкубации почти в 3 раза (см. таблицу). Одним из признаков перекисной модификации ЛНП является увеличение электроотрицательного заряда поверхности [1]. Поэтому в работе были исследованы изменения в модифицированных ЛНП флуоресцентного сигнала заряженных зондов. Интенсивность флуоресценции отрицательно заряженного зонда АНС была измерена в растворах с высокой и низкой ионной силой. В растворе с низкой ионной силой молекулы растворителя экранируют поверхностный заряд липопротеинов слабо. Поэтому в этих условиях зонд более адекватно отражает изменения поверхностного заряда частиц. При окислении ЛНП до 6 ч $F_{АНС}$ в растворе с низкой ионной силой уменьшается по сравнению с неокисленными, но незначительно (за 6 ч на 11%). Однако при более продолжительном окислении в течение 20 и 24 ч наблюдается резкое снижение $F_{АНС}$ в 3,7 и 5 раз соответственно (см. таблицу). В растворе с высокой ионной силой изменения $F_{АНС}$ оказались менее выраженными, и максимальное снижение составило 44% от исходной величины. Такого рода изменения характерны для увеличения отрицательного заряда поверхности ЛНП. Параллельные измерения $F_{АНС}$ в растворах с высокой (F_1) и низкой (F_2) ионной силой позволяют количественно определить изменения поверхностного заряда [2]. Величина $\ln(F_1/F_2)$ имеет линейную связь с величиной поверхностного заряда. Анализ результатов пока-

зал, что заряд поверхности ЛНП при окислении до 6 ч изменяется мало, тогда как при более продолжительном окислении (20 и 24 ч) увеличивается в среднем в 1,95 и 2,18 раза. Электрофорез образцов ЛНП в агарозном геле в целом подтверждает эти результаты: при инкубации в течение 1–6 ч электрофоретическая подвижность окисленных форм ЛНП изменяется незначительно, тогда как при окислении в течение 20 и 24 ч она увеличивается в среднем в 1,7 и 2 раза, что близко к значениям, полученным с помощью зонда АНС. В качестве положительно заряженных зондов были использованы соединения ДСП-6 и ДСП-12, имеющие близкое строение и различающиеся между собой только структурой незаряженного радикала. У ДСП-6 он менее гидрофобный. Соответственно связывание ДСП-6 с ЛНП в большей степени зависит от заряда поверхности, чем ДСП-12. Измерения проводились в растворе с низкой ионной силой. На начальных этапах окисления (до 6 ч) интенсивность флуоресценции ДСП-12 не изменилась, а ДСП-6 увеличилась на 20% (см. таблицу). При более продолжительном окислении (20 и 24 ч) F зондов резко возросла, причем у ДСП-6 в значительно большей степени. Данные результаты также свидетельствуют об увеличении отрицательного поверхностного заряда.

Блокирование ПОЛ ЭДТА. Липопротеины низкой плотности инкубировали в течение 18 ч при 37°C в присутствии 0,01% ЭДТА. В этих условиях как уровень перекисного окисления (концентрация ТБКРП), так и все флуоресцентные показатели и электрофоретическая подвижность ЛНП почти не изменились, что свидетельствует о том, что наблюдаемые изменения в ЛНП происходят именно в результате ПОЛ. Снижение $F_{уф}$ в модифицированных ЛНП может быть связано, по крайней мере, с одним из 3 типов процессов: а – прямым окислением остатков триптофана продуктами перекисного окисления липидов; б – увеличением доступности триптофановых остатков тушителям флуоресценции в результате нарушения их микроокружения; в – индуктивно-резонансным переносом энергии с остатков триптофана на молекулы, образующиеся в результате ПОЛ [6]. Степень снижения интенсивности ультрафиолетовой флуоресценции чаще всего отождествляют со степенью окисления триптофанов [3, 4]. Вместе с тем, две другие причины также могут быть важны. Спектр поглощения МДА и других продуктов

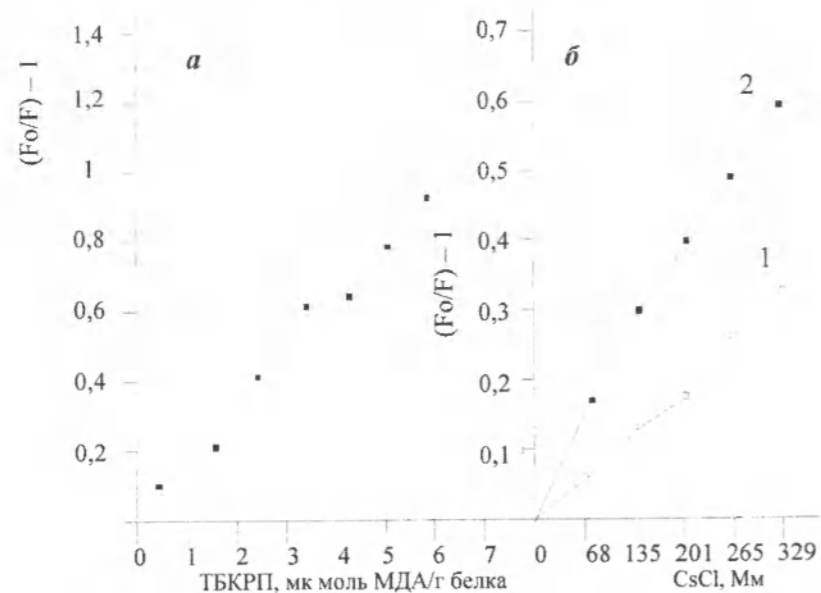
ПОЛ перекрывается со спектром ультрафиолетовой флуоресценции ЛНП, поэтому между хромофорами может происходить перенос энергии. Для проверки этого предположения была изуче-

на зависимость $F_{уф}$ от концентрации ТБКРП в ЛНП в процессе окисления. Характер зависимости соответствует изменениям, происходящим в результате переноса энергии (рис. 1а).

Интенсивность собственной флуоресценции в ультрафиолетовой ($F_{уф}$) и видимой ($F_{вид}$) областях спектра, а также зондов АНС, ДСП-6 и ДСП-12 в ЛНП, модифицированных автоокислением при 37°C ($X_{ср} \pm m_x$; $n = 9$)

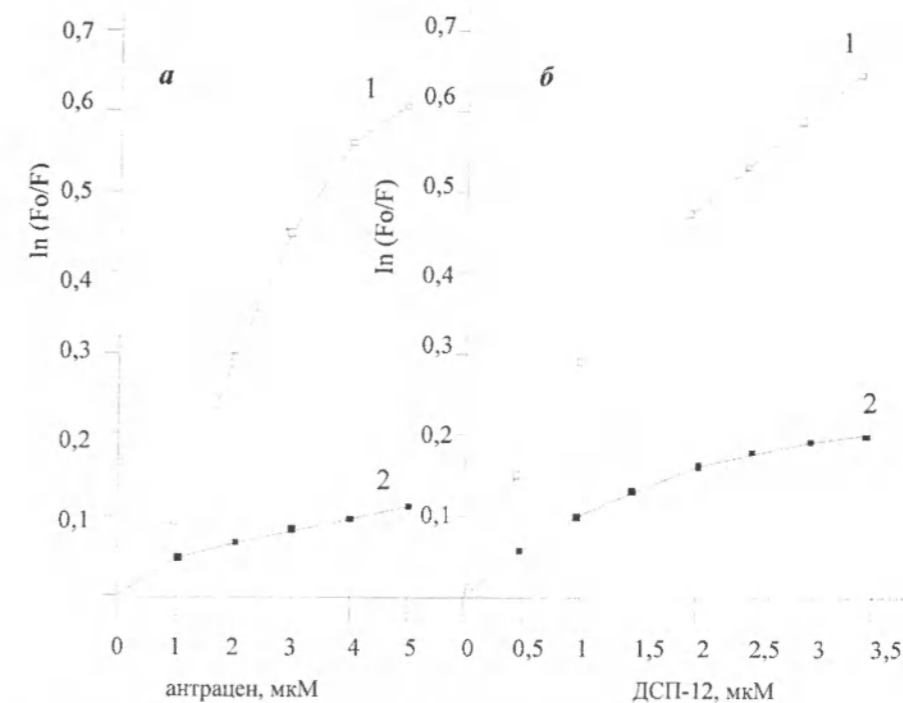
Длительность инкубации, ч	ТБКРП, мкмоль МДА /г белка	$F_{уф}$	$F_{вид}$	$F_{АНС}$		$F_{ДСП-6}$	$F_{ДСП-12}$
				F_1	F_2		
0	1,1 ± 0,07	100	100	100	100	100	100
1	1,7 ± 0,08	93 ± 2,5	102 ± 3,8	97 ± 3,3	99 ± 3,6	103 ± 3,1	103 ± 3,1
2	2,5 ± 0,08	82 ± 2,1	104 ± 3,2	94 ± 3,3	98 ± 3,5	105 ± 3,2	106 ± 3,2
3	3,1 ± 0,10	67 ± 2,3	117 ± 3,5	92 ± 3,2	96 ± 3,5	110 ± 3,3	106 ± 3,2
4	3,3 ± 0,10	59 ± 2,2	119 ± 3,6	90 ± 3,3	94 ± 3,3	114 ± 3,3	104 ± 3,1
6	4,2 ± 0,12	44 ± 2,1	121 ± 3,6	86 ± 3,4	89 ± 3,3	120 ± 3,3	103 ± 3,1
20	10,1 ± 0,42	26 ± 1,8	240 ± 4,6	53 ± 2,8	27 ± 2,1	642 ± 5,6	252 ± 4,4
24	12,0 ± 0,58	22 ± 1,6	289 ± 5,2	44 ± 2,5	19,5 ± 1,9	880 ± 5,9	297 ± 5,2

1 – значения интенсивности флуоресценции представлены в % относительно величин в неокисленных ЛНП;
2 – F_1 и F_2 – интенсивность флуоресценции АНС в растворе с высокой и низкой ионной силой, соответственно.



1 – нативные ЛНП ([ТБКРП] – 1,0 мкмоль МДА/г белка)
2 – окисленные ЛНП ([ТБКРП] – 6,88 мкмоль МДА/г белка)
 F_0 – интенсивность флуоресценции в отсутствие ТБКРП (а – получена путем экстраполяции) и CsCl (б)

Рис. 1. Изменение ультрафиолетовой флуоресценции ЛНП в зависимости от концентрации ТБКРП (а) и в результате тушения CsCl (б).



1 – нативные ЛНП ([ТБКРП] – 1,0 мкмоль МДА/г белка)
2 – окисленные ЛНП ([ТБКРП] – 6,88 мкмоль МДА/г белка)
 F_0 – интенсивность флуоресценции в отсутствие ТБКРП (а – получена путем экстраполяции) и CsCl (б)

Рис. 2. Тушение ультрафиолетовой флуоресценции ЛНП в результате переноса энергии на флуоресцентные зонды антрацен (а) и ДСП-12 (б).

Поэтому перенос энергии на продукты перекисного окисления липидов вполне может являться одной из причин снижения ультрафиолетовой флуоресценции. Еще одной причиной может быть увеличение доступности триптофанилов для тушителей флуоресценции. При исследовании динамического тушения $F_{уф}$ нативных и окисленных ЛНП ионами Cs⁺ в окисленных ЛНП эффективность тушения оказывается значительно более выраженной (рис. 1б). Причиной этого могут быть структурные перестройки апобелков. В норме почти все остатки триптофана находятся в примерно одинаковом окружении около поверхности частицы и погружены в липидную фазу на расстоянии 10–20 Å ниже раздела липид–вода, однако, при длительном хранении происходит “сползание” апобелка с поверхности дипротенинов с образованием белковых выступов [3]. Это показано по переносу энергии с триптофанилов на флуоресцентный зонд пирен и происходит, скорее всего, в результате перекис-

ного окисления липидов. Исследования по переносу энергии с триптофанилов, используя в качестве акцепторов энергии два других зонда: ДСП-12, располагающийся на поверхности ЛНП, и антрацен, распределенный по объему липидного ядра, показали, что в обоих случаях эффективность переноса энергии в окисленных ЛНП была ниже, чем в нативных (рис. 2), что свидетельствует о “сползании” апобелков с поверхности ЛНП при перекисной модификации. В результате этого остатки триптофана становятся более доступны для тушителей флуоресценции.

Выводы

Динамика изменения собственной флуоресценции в модифицированных ЛНП в ультрафиолетовой и видимой областях спектра неодинакова. Ультрафиолетовая флуоресценция начинает снижаться уже на ранних стадиях окисления, рост видимой флуоресценции характерен для ЛНП, подвергнутых длительному окислению.

Степень увеличения отрицательного заряда поверхности в модифицированных ЛНП зависит от выраженности перекисного окисления.

При перекисной модификации происходит "сползание" апобелков с поверхности ЛНП и образование белковых выступов.

Снижение интенсивности триптофановой флуоресценции в модифицированных ЛНП может происходить в результате увеличения эффективности динамического тушения флуоресценции и индуктивно-резонансного переноса энергии с остатков триптофана на продукты перекисного окисления липидов.

Литература

1. Tribble D.L. Lipoprotein oxidation in dyslipidemia: insights into general mechanisms affecting lipoprotein oxidative behavior. *Curr. Opin. Lipidol.* – 1995. – V. 6. – №4. – P. 196–208.
2. Добрецов Г.Е. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов. – М., 1989.
3. Giessauf A., Steiner E., Esterbauer H. Early destruction of tryptophan residues of apolipoprotein B is a vitamin E-independent process during copper-mediated oxidation of LDL // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1995. – V. 1256. – №2. – P. 221–232.
4. Jerlich A., Hammel M., Nigon F., Chapman M.J., Schaur R.J. Kinetics of tryptophan oxidation in plasma lipoproteins by myeloperoxidase – generated HOCl. *Eur. J. Biochem.* – 2000. – V. 267. – №13. – P. 4137–4143.
5. Koller E., Quehenberger O., Jurgens G., Wolfbeis O., Esterbauer H. Investigation of human plasma low density lipoprotein by three-dimensional fluorescence spectroscopy // *FEBS Lett.* – 1986. – V. 19. – №2. – P. 229–234.
6. Panasenko O.M., Evgina S.A., Aidyrallyev R.K., Sergienko V.I., Vladimirov Y.A. Peroxidation of human blood lipoproteins induced by exogenous hypochlorite or hypochlorite generated in the system of "myeloperoxidase+H₂O₂+Cl⁻" // *Free Radic. Biol. Med.* – 1994. – V. 16. – № 2. – P. 143–148.
7. Айдыралыев Р.К., Азизова О.А., Миррахимов М.М., Лопухин Ю.М. Изменение заряда поверхности липопротеинов низкой плотности при перекисной модификации // *Бюлл. экпер. биол. и мед.* – 2001. – Т. 132. – №8. – С. 164–167.
8. Routier J.D., Maziere C., Rose-Robert F., Auclair M., Santus R., Maziere J.C. Diphenylhexatriene as a fluorescent probe for monitoring low density lipoprotein peroxidation // *Free Radic. Res.* – 1995. – V. 23. – №4. – P. 301–315.
9. Tribble D.L., Chu B.M., Levine G.A., Krauss R.M., Gong E.L. Selective resistance of LDL core lipids to iron-mediated oxidation. Implications for the biological properties of iron-oxidized LDL // *Tromb. Vasc. Biol.* – 1996. – V. 16. – № 12. – P. 1580–1587.
10. Viani P., Cazzola R., Gervato G., Gatti P., Cestaro B. Pyrene lipids as markers of peroxidative processes in different regions of low and high density lipoproteins // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1996. – V. 1315. – №2. – P. 78–86.
11. Havel R., Eder H., Bragdon J. The distribution and chemical composition of ultracentrifugally separated lipoproteins in human serum // *J. Clin. Invest.* – 1955. – V. 34. – №9. – P. 1345–1353.
12. Dubur G.Y., Dobretsov G.E., Deme A.K., Dubure R.R., Lapshin E.N., Spirin M.M. Fluorescent probes based on styrylpyridinium derivatives: optical properties and membrane binding // *J. Biochem. Biophys. Methods.* – 1984. – V. 10. – №3–4. – P. 123–134.
13. Michara M., Uchiyama M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test // *Analytical Biochemistry.* – 1978. – V. 86. – №1. – P. 271–278.
14. Dobretsov G. E., Spirin M. M., Chekrygin O.V., Karmansky I. M., Dmitriev V. M., Vladimirov Yu. A. A fluorescence study of apolipoprotein localization in relation to lipids in serum low density lipoproteins // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1982. – V. 710. – №2. – P. 172–180.

УДК 615.371; 616.981.49 (575.2) (04)

Итоги изучения и внедрения живой экологически чистой вакцины против сальмонеллеза сельскохозяйственных животных и птиц

Т.Т. ДЖАМГЫРЧИЕВА – ст. научн. сотр.

И.К. КУПСУРАЛИЕВА – научн. сотр.

Following the detailed study of vaccine strains 274 and 09 and the requirements made for the live vaccines (harmlessness, stability, immunogenicity in the period of persistence and elimination, immunomorphogenesis), the live environmentally friendly vaccine against the salmonellosis of agricultural livestock and poultry has been developed and implemented.

Разработка эффективных мер борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями инфекционной природы у животных и птиц представляет первостепенную задачу, стоящую перед ветеринарной наукой. Одной из таких инфекций, относящихся к антропозоонозным заболеваниям, имеющим тенденцию к широкому распространению, является сальмонеллез сельскохозяйственных животных, переносчики которого дикие животные, грызуны, блохи и перелетные птицы.

Как отмечают А.А. Волкова, С.И. Загаевский и другие, борьба с сальмонеллезом уже давно переросла в большую проблему здравоохранения. Это – один из участков работы, где теснейшим образом переплетаются функции медицинских и ветеринарных специалистов [1, 2]. В материалах симпозиума, организованного Всемирной организацией здравоохранения (Мюнхен, 1986), отмечено, что применением сальмонеллезных вакцин в животноводстве можно значительно снизить заболеваемость. По заключению экспертов ВОЗ живые вакцины – наиболее перспективны для профилактики сальмонеллеза.

Известно, что инактивированные вакцины, применявшиеся в ветеринарии, характеризуются слабой иммуногенностью и высокой реактогенностью, особенно среди сенсibilизированных животных, кроме того, они недостаточно стимулируют клеточный иммунитет, который имеет особое значение при сальмонеллезе. По мнению большинства исследователей, наиболее надежная защита при сальмонеллезе возникает у

переболевших животных или же после иммунизации живыми вакцинами.

В течение ряда лет в лаборатории микробиологии (В.Ф. Свириденко, Т.Т. Джамгырчиева, Ф.М. Шамиев) при изучении проблемы сальмонеллеза овец были разработаны живая экологически чистая вакцина и специфические иммуноглобулины.

Для этого прежде всего были изучены особенности эпизоотического процесса сальмонеллеза овец в республике, в частности, определены predisposing факторы, течение инфекции, выявлены источники инфекции и этиологическая структура заболевания, патогенез заболевания и длительность бактерионосительства abortивавших и обьягившихся овцематок в неблагополучных отарах. При разработке и внедрении новой вакцины для профилактики и лечения заболевания штамм сальмонелла тифимуриум 274 и вакцинный гибридный штамм сальмонелла enteritidis 376209, получены из лаборатории генетики вирулентности бактерий НИИЭМ им. Гамалея АМН СССР. Они депонированы в 1985 г. во Всесоюзном государственном научно-контрольном институте (ВГНКИ) ветеринарных препаратов и в качестве вакцинных штаммов выданы для испытания на сельскохозяйственных животных 3 августа 1990 г.

В процессе исследований нами были изучены следующие параметры вакцинного штамма сальмонелла тифимуриум 274,

- а) безвредность на лабораторных животных, ягнятах, овцах;
- б) стабильность по величине LD₅₀ для белых мышей после пятикратного пассажа;
- в) локализация в органах и тканях, сроки элиминации из организма животных;
- г) абортгенность для суягных овец;
- д) динамика вакцинного процесса у овец при внутримышечном введении, у новорожденных ягнят – после перорального;
- ж) обработка оптимальных профилактических доз для взрослых овец и новорожденных ягнят;
- з) определение оптимальной профилактической дозы методов вакцинации.

Разработанная нормативно-техническая документация по изготовлению, контролю вакцины и ее применению была утверждена департаментом государственной ветеринарии Министерства сельского и водного хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики.

Установлено, что вакцинный штамм 274 полностью безвреден для овец. Это подтверждено патолого-анатомическими исследованиями органов и тканей вакцинированных животных с применением световой, иммунофлуоресцентной и электронной микроскопии. Вакцина является экологически чистой, безопасной для окружающей среды, имеет свои маркеры.

Бактерии вакцинного штамма не способны к длительному выживанию в окружающей среде, могут применяться в инфекционном очаге сальмонеллезной этиологии. В данном случае вакцина предупреждает аборты у овец, там, где они имеют массовый характер, подавляет активность возбудителя заболевания. Профилактическая доза иммунизации против сальмонеллеза овец – 1 млрд. живых микробных клеток. Бактерии вакцинного штамма сохраняются в организме привитых овец в течение 10–14 дней и создают напряженный иммунитет, который наступает через 1–2 недели с продолжительностью в 8–10 месяцев. Профилактическую вакцинацию овцематок проводят, согласно наставлению, ежегодно один раз за месяц–полтора до осеменения или через месяц–полтора после случки. В течение последних 12 лет препарат широко применяли в овцеводческих хозяйствах Кыргызстана, Ставропольском крае, Калмыкии и Астраханской области Российской Федерации. Экономическая эффективность вакцины сальмонеллеза овец на 1 сом затрат составляет 11 сом 54 тыйынов. Применение ее против сальмонеллеза овец в

стране ежегодно позволяет получить прибыль 70 млн. сомов.

В последние годы становится актуальным изучение биологических свойств возбудителей сальмонеллез животных и конструирование вакцин. Внедрение в производство живой экологически чистой бивалентной вакцины против сальмонеллеза всех видов сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей позволит снизить заболеваемость. Использование двух аттенуированных штаммов, обладающих определенной широтой антигенных детерминант по самостоятельному и жгутиковому антигенам позволит выработать иммунитет к этому виду заболеваний. С этой целью изучены стабильные свойства (стойкость аттенуации) второго вакцинного гибридного штамма с антигенной специфичностью – сальмонелла энтеритидис 09. Установлено, что этот вакцинный штамм в перспективе может быть использован не только для иммунизации крупного рогатого скота и других видов животных и птиц, а также для гипериммунизации доноров с целью получения специфических лечебных сывороток и иммуноглобулинов.

Установлены безвредность разных доз вакцинного штамма для лабораторных животных и крупного рогатого скота, локализация штаммов, степень перекрестной конкуренции вакцинных штаммов в организме животных и в реакции агглютинации.

Определены морфологические, культурально-биохимические свойства вакцинных штаммов после длительного хранения в лиофильном состоянии и сохранность свойств с агглютинирующими сыворотками (рецепторы – 0,4, 0,5, 0,12,09).

Ассоциированный антиген, состоящий из двух вакцинных штаммов сальмонелла тифимуриум 274 и сальмонелла энтеритидис 09 практически не проявляют признаков антигенной конкуренции и в титрах от 1:800 до 1:1600 способствуют образованию достаточно высокого уровня агглютининов. Изучение вакцинных штаммов по культурально-биохимическим антигенным признакам, перекрестному анализу и антигенной конкуренции позволило утверждать о тесном родстве определенных групп сальмонеллезного семейства, что даст возможность сконструировать одну вакцину, способную защитить от заболевания большинство сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей. Эта бивалентная вакцина позволит проводить гипериммунизацию доноров с целью получения специфических лечебных сывороток и иммуноглобулинов.

За последние 4 года приготовлено 10 тысяч доз бивалентной вакцины, 26050 доз иммуноглобулина. В настоящее время они испытываются и внедряются в хозяйствах Чуйской области, в частности в крестьянском хозяйстве “Ветка” Аламудунского района, СКХ “Рассвет” Сокулукского района. По мнению местных ветеринарных специалистов, внедрение вакцины, гипериммунных сывороток и иммуноглобулина проходит успешно.

Таким образом, применение высокоэффективных живых экологически чистых противосальмонеллезных вакцин в животноводстве и птицеводстве позволит не только выработать выраженный защитный иммунитет, но и сократить циркуляцию возбудителей в природе, что будет формировать эпизоотическое и эпидемическое благополучие по сальмонеллезам в регионе.

Изучены культурально-биохимические свойства аттенуированных вакцинных штаммов сальмонелла тифимуриум 274 и потенциального второго штамма сальмонелла энтеритидис 09, которые обладают типичными для сальмонелл качествами, слабой остаточной вирулентностью и не реверсируют при пассировании на лабораторных животных.

УДК 615.371 (575.2) (04)

Сыворотка ревалесценто́в при пневмоэнтеритах телят

Р.С. ГАЛИЕВ – докт. вет. наук
А.Т. ЖУНУШОВ – докт. вет. наук
Д.А. АТАБАЕВ – мл. научн. сотр.

There examined the use of the reconvalescents' serum at pneumoenteritis of calves.

Сохранение молодняка крупного рогатого скота от заболеваний является важным вопросом ветеринарной науки и практики. Эта проблема приобрела большую актуальность в условиях рыночной экономики, с появлением новых форм собственности и новой категории животноводов, слабовладеющих технологией ведения отрасли и ухудшением эпизоотической ситуации. В этой связи разработка и внедрение новых методов и

Поствакцинальные реакции сопровождаются образованием специфических антител на седьмой день после вакцинации и сохраняются на достаточном уровне – 85 дней (срок наблюдения).

Штамм персистирует в организме морских свинок на протяжении 10–14 дней, что вполне достаточно для выработки защитной реакции от последующего заражения.

При изучении антигена, состоящего из двух вакцинных штаммов (сальмонелла тифимуриум и сальмонелла энтеритидис) установлено, что оба штамма практически не проявляют признаков антигенной конкуренции и способствуют образованию достаточно высокого уровня агглютининов – в титрах от 1:800 до 1:1600.

Литература

1. Волкова А.А. и др. Природная очаговость сальмонеллез в разных зонах Киргизии. Всесоюзная конференция по природной очаговости болезней. – Душанбе, 1979.
2. Загаевский С.И. Изучение сальмонеллоносительства у животных // Ветеринария. – 1971. – № 1.

форм борьбы с болезнями животных стали весьма актуальными.

Во многих хозяйствах республики регистрируются массовые заболевания телят различного возраста пневмогастроэнтеритом различной этиологии, среди них значительное место занимают инфекции вирусной этиологии.

Известно, что возбудителями пневмоэнтеритов телят могут быть до 15 видов вирусов,

чаще всего это вирусы инфекционного ринотрахеита (ИРТ), парагриппа-3 (ПГ-3), вирусной диареи (ВД), аденовируса (АДВ) и респираторно-синцитиальные (РС-вирусы). Эти вирусные заболевания встречаются как самостоятельно, так и в ассоциации друг с другом и различными бактериальными инфекциями – пастереллез, сальмонеллез, колибактериоз, хламидиоз, которые осложняют течение болезни. Пневмоэнтериты могут поражать до 80–90% телят после молозивного периода и до 2–4-месячного возраста. При этом гибель животных среди заболевших может достигать в среднем 20%.

Условно-патогенная микрофлора, которой наводнена окружающая среда, а также респираторный и пищеварительные тракты не могут самостоятельно преодолеть эпителиальный барьер кожи и слизистых оболочек, эту функцию выполняют вирусы, создавая из пораженного клеточного и тканевого детрита питательную среду для микроорганизмов. Именно вирусы являются этиологическим фактором острых респираторных и энтеральных инфекций телят, которые часто осложняются условно-патогенной микрофлорой, приводящей к тяжелому течению заболевания с осложнениями и гибелью животных.

Разнообразие этиологических и осложняющих факторов респираторных и энтеральных инфекций значительно затрудняет задачу специфической профилактики и лечения телят. Живые вирус-вакцины против ПГ-3 (Паравак), ПГ-3 и ИРТ (Бивак) и АДВ-инфекции обладают выраженной реверсивной активностью, способствуют проникновению в организм условно-патогенной микрофлоры, вызывая у привитых телят клиническую картину болезни, поэтому их применяют только в неблагополучных по этим заболеваниям хозяйствах, в основном на откормочном поголовье.

Особого внимания для профилактики респираторных и энтеральных болезней заслуживает проблема местной защиты слизистых оболочек, что достигается активной и пассивной иммунизацией телят. В качестве средства пассивной иммунизации можно применять поливалентные гипериммунные сыворотки, содержащие антитела, адекватные антигенам, циркулирующим в стаде или хозяйстве. Подобная сыворотка, кроме профилактической активности, обладает и лечебной, что очень актуально. Однако получение таких сывороток, причем в больших количествах, сопряжено с большими мате-

риальными затратами. Есть более простой, мало затратный и доступный метод – это получение сыворотки крови реконвалесцентов. В хозяйстве, неблагополучном по пневмоэнтеритам, переболевшие животные содержат в крови антитела, соответствующие вирусным и бактериальным агентам. Об эффективном применении сыворотки реконвалесцентов для борьбы с респираторными и энтеральными болезнями телят свидетельствуют сообщения [1–4].

В Институте биотехнологии НАН КР разработана упрощенная и производительная методика получения до 40% сыворотки крови реконвалесцентов.

В настоящем сообщении мы приводим результаты применения сыворотки крови реконвалесцентов для профилактики и лечения пневмоэнтеритов телят на комплексе крупного рогатого скота СК “Ветка” Аламудунского района. Это решение было вызвано тем, что здесь ежегодно практически все поголовье приплода в количестве 1500 телят заболевает пневмоэнтеритами. Проводимые меры борьбы с применением антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, 40%-ной глюкозы, физиологического раствора, кофеина на фоне хороших ветеринарно-санитарных и зоогигиенических условий содержания давали лишь 60% эффективности.

Предварительно нами были исследованы сыворотки крови коров на выявление антител. При этом установлена 100%-ная серопозитивность к вирусам ИРТ и ПГ-3, причем по отношению к вирусу ИРТ в высоких титрах – 1:128–1:256; 80%-ная серопозитивность к вирусам ВД и АДВ; 60%-ная к вирусу РС-инфекции и 40%-ная к хламидиям.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о высокой инфицированности коров комплекса возбудителями указанных выше заболеваний. Наличие у клинически здоровых животных и реконвалесцентов персистирующей инфекции и различного уровня антител затрудняет формирование стада по принципу иммунное – не иммунное животное при ограниченных возможностях выбора животных для комплектования.

При исследовании сыворотки крови больных телят с клиникой (угнетенность, потеря аппетита, повышенная температура до 40,5–41°C, кашель, саливация, истечения из носовой полости, диарея, нередко со следами крови) была установлена серопозитивность, причем в высоких титрах, ко всем указанным выше возбудителям.

Сыворотка реконвалесцентов, получаемая на комплексе крупного рогатого скота СК “Ветка”, при исследовании в РНГА содержала антитела к вирусу ИРТ в титре 1:128, к вирусам ПГ-3, ВД и АДВ – 1:64, к хламидиям – 1:32.

С профилактической целью сыворотку вводили народившимся телятам в первые 24 ч жизни через рот, учитывая, что сывороточные антитела проникают в это время через слизистую кишечника непосредственно в кровь. В более поздние сроки – подкожно, в обоих случаях в дозе 1 мл на 1 кг массы теленка. При необходимости повторно вводили сыворотку через 12–14 дней в той же дозе.

С лечебной целью сыворотку вводили заболевшим телятам в дозе 2 мл на 1 кг массы подкожно два-три раза с интервалами 24–48 и 72 часа. В тяжелых случаях заболевания телятам дополнительно вводили антибиотики широкого спектра действия, при обезвоживании организма – физиологический раствор и для поддержания сердечной деятельности 40%-ный раствор глюкозы и кофеин. Больных телят содержали изолированно, создавали для них комфортные условия.

С началом применения сыворотки реконвалесцентов (с 2002 г.) на комплексе стала улучшаться эпизоотическая ситуация. Заболеваемость, правда, медленно пошла на убыль. Возбудители заболеваний, не имея возможности беспрепятственно пассироваться через организмы телят и усиливать свою вирулентность, уже не вызывали массового и тяжело протекающего заболевания.

Об улучшении ситуации по заболеваемости телят можно судить по снижению показателя непроизводительного расхода. Если до применения сыворотки реконвалесцентов он был в пределах 20%, то в 2002 г. составил 12%, а в 2003 г. – 6%.

По сохранности молодняка в 2003 г. СК “Ветка” заняла первое место в республике.

Экономические затраты на применение сыворотки окупаются. В среднем на одного теленка с профилактической и лечебной целью расходовалось 500 мл сыворотки, которые хозяйству обошлись в 250 сомов при стоимости теленка около 5 тыс. сомов.

Положительные результаты применения сыворотки реконвалесцентов позволяют рекомендовать ее для широкого использования в борьбе с пневмоэнтеритами телят, как наиболее доступное, дешевое и эффективное средство.

Литература

1. *Адреев Е.В. и др.* Опыт применения сыворотки крови животных-реконвалесцентов // *Ветеринария*. – 1983. – №4.
2. *Адреев Е.В.* Ассоциированное воздействие на организм вируса и условно-патогенных бактерий // *Ветеринария*. – 1984. – №7.
3. *Галиев Р.С.* О целесообразности получения и применения сыворотки реконвалесцентов для борьбы с острозаразными заболеваниями телят на промкомплексах // *Инфекционные болезни животных и вопросы природной очаговости*. – Фрунзе: Илим, 1984.
4. *Сулейманов С.М. и др.* Респираторные болезни телят в межхозяйственных предприятиях // *Ветеринария*. – 1990. – №9.

УДК. 630 * 23: 582. 475. 2 (575.2) (04)

Состояние лесных культур Прииссыккуля

Н.М. ЧЫНГОЖОЕВ – аспирант,
Кыргызский аграрный университет им. К.И. Скрябина

The experience of artificial wood restoration in a fir-tree zone of Kyrgyzstan has been considered.

Введение. Кыргызстан – малолесная республика, где леса занимают 4,3% от общей площади территории. Проведенные интенсивные рубки во время Второй мировой войны, перевыпас, сенокосения привели к сокращению площадей, занятых лесом. Ряд авторов [1] отмечают, что этот период был неблагоприятным для естественного возобновления в еловой зоне. В связи с этим в республике для восстановления площадей, ранее занятых лесом, стали использовать приемы искусственного лесовосстановления. Имеющиеся в литературе сведения позволяют за начало искусственного лесовосстановления в еловой зоне принять 1931 г. Однако имеются отрывочные сведения о методах создания лесных культур путем посева на лесокультурной площади. Этот метод не дал ожидаемых положительных результатов.

По материалы лесоустройства, покрытая лесом площадь до 1966 г. сокращалась и только к 1978 г. стала увеличиваться за счет перевода площадей, занятых лесными культурами, в покрытую лесом землю. За прошедший период в еловой зоне в различных лесорастительных условиях созданы лесные культуры [2].

Цель исследований – изучить опыт создания лесных культур, и определить, какие произошли структурные изменения. Для сбора информации о состоянии лесных культур закладывали временные пробные площади в чистых еловых, сосновых и лиственничных культурах размером 0,25 га в Тюпском, Каракольском, Ананьевском и Джети-Огузском лесхозах Иссык-Кульской области. В еловых культурах заложено и обследовано 39 пробных площадей, сосновых – 41; лиственничных – 32; где производили сплошной пересчет деревьев с измерением высоты и диаметра, протяженность кроны и очищаемость от сучьев. При обработке полевого материала ис-

пользовали методику расчета запасов, средний диаметр и высоту [3].

Собранный фактический материал позволил провести анализ структурных изменений в лесных культурах по методике австрийского ученого Шиффеля, основой ее является распределение совокупности всех деревьев на пробной площади, которую делают на равномерные ранги. Каждый ранг (или группа деревьев) имеет равное представительство. Если количество деревьев 200 и более на пробной площади, то оно делится на 10 рангов, если менее, то на 5 рангов (классов). Затем для каждого ранга находят редуцированное число по формуле:

$$R = M i / M_{\text{ср.}}$$

где R – искомое редуцированное число,

M i – значение исследуемого признака для ранга (класса),

M ср. – среднее значение для всей совокупности деревьев на пробе.

На основе фактического материала на графике строили ранговое распределение деревьев в насаждении по диаметру [4]. В еловых и сосновых культурах в Иссык-Кульском, Каракольском и Джети-Огузском лесхозах лесные культуры создавались площадками, в которую высаживалось по 10 семян. В еловых культурах Бозучукского лесничества Каракольского лесхоза схема размещения площадок 4×3 м, общее количество семян на 1 га 7400 шт. В Джети-Огузском лесничестве Джети-Огузского лесхоза схема размещения 4×4 м, количество семян на 1 га 6000 шт. Возраст посадочного материала 4 года.

Проведенные полевые исследования позволили получить цифровой материал (табл. 1, 2). Установлено, что в сосновых культурах одного возраста средний показатель в Ананьевском лесничестве больше на 10%, чем в Урюктинском.

В еловых культурах (табл. 2) произошло также увеличение средних показателей, особенно в варианте, где сохранилось меньшее количество деревьев.

Суммарный итог изменчивости деревьев, а также внутривидовой конкуренции – отпад большей части особей в процессе формирования древостоев и дифференциация остающихся живых деревьев по размерам и положению в пологе. Для ориентации при закладке лесных культур и уходу за ними нужно располагать информацией по отличию деревьев разных классов по темпу роста, сумме и количеству накопленного запаса древесины, принадлежности деревьев к тому или иному классу роста и способам перехода из одного класса в другой.

На рис. 1а приведены ранговые распределения деревьев по диаметру в 45-летних сосновых культурах, не пройденных рубками. Исходная густота – 7400 растений на 1 га. Как видно из вариабельности деревьев по размерам, 25% приходится на лидеров – они образуют 8, 9, 10-е ранги. Они растут быстрее среднего дерева, их доля составляет 60%. Деревья, которые не имеют будущего, составляют отпад (15%). В 48-летних сосновых культурах Урюктинского лесничества (рис. 1б) при исходной густоте 6000 шт. на 1 га 14% деревьев без будущего, 45% имеют средние значения, 40% лидеры. Анализ графиков показывает, что при меньшей густоте в насаждении формируется больше деревьев лидеров (см. рис. 1 а,б).

Таблица 1

Таксационная характеристика сосновых культур в Ананьевском лесхозе, 2003 г.

Лесничество	Возраст, лет	Высота, м над ур. м.	Эксп-я склона	Ср. диаметр, см	Ср. высота, м	Кол-во деревьев на 1 га, шт.	Запас на 1 га, м ³
Ананьевское Квартал 28, выдел 22	45	2200	С(25°)	31	20	420	634,2
Урюктинское Квартал 41, выдел 6	48	2200	С(25°)	28	18	572	637,3

Таблица 2

Таксационная характеристика еловых культур в Каракольском лесхозе, 2003 г.

Лесничество	Возраст, лет	Высота, м над ур. м.	Эксп-я склона	Ср. диаметр, см	Ср. высота, м	Кол-во деревьев на 1 га, шт.	Запас на 1 га, м ³
Бозучук Квартал 5, выдел 29	23	2300	С(05°)	13,4	11	830	127
Джети-Огузское Квартал 33, выдел 12	27	2300	С(05°)	21,3	10	272	56,8

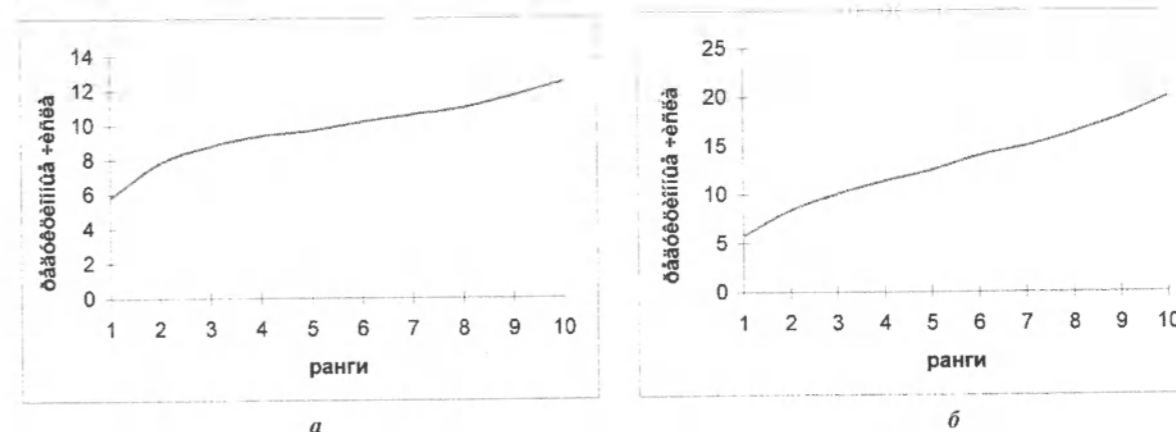


Рис. 1. Структурный анализ сосновых культур:
а – Ананьевское лесничество; б – Урюктинское лесничество.

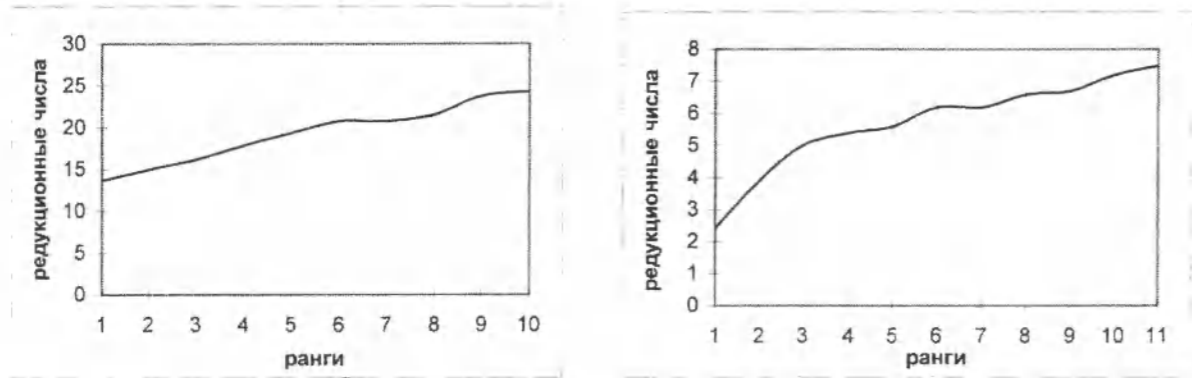


Рис. 2. Структурный анализ еловых культур:
а – Бозучукское лесничество; б – Джети-Огузское лесничество.

Из структуры 23-летних еловых культур (рис. 2а) Каракольского лесхоза при густоте 820 шт. га видно, что 55% деревьев без будущего, у деревьев со средними значениями в распределении нет четкой закономерности и один ранг представляют лидеры. Лесные еловые культуры Джети-Огузского лесхоза характеризуются меньшей густотой: до 28% деревьев без будущего, 15% составляют лидеры. В насаждении деревьев со средними значениями первоначальные значения находятся на одном уровне, затем намечается их увеличение и незначительное уменьшение.

Следует отметить, что каждое насаждение сохраняет присущий ему характер кривых ранговых распределений деревьев.

Как видно из рис. 1а, насаждения 1,5 рангов (15%) в будущем составят отпад, 6 ранга (60%) имеют средние значения и 2,5 ранга (25%) – деревья с лучшими показателями. Данные, приведенные на рис. 1б показывают, что в насаждении 1,4 ранга (14%) нет будущего, они составят отпад, 7,1 ранга (71%) со средними значениями и 1,5 ранга (15%) деревья-лидеры.

Сравнивая структуру насаждения в лесных сосновых культурах, произрастающих в Ананьевском и Урюктинском лесничествах, можно видеть, что в Ананьевском лесничестве в лесных культурах больше деревьев, которые не имеют

будущего. Но благодаря хорошей сохранности здесь больше деревьев-лидеров (см. рис. 1).

Из диаграммы структурного анализа еловых культур видно, что 6 рангов (60%) в будущем составят отпад, 2 ранга (20%) имеют средние значения и 2 ранга (20%) – деревья будущего.

В Джети-Огузском лесничестве 6 рангов (60%) не имеют будущего, 1 ранг (10%) – деревья со средним значением и 3 ранга (30%) – деревья будущего. Структурным анализом еловых культур установлено, что в Бозучукском лесничестве больше деревьев на гектаре, чем в Джети-Огузском, но в Джети-Огузском лесничестве деревьев – лидеров больше почти в 1,5 раза.

Литература

1. Материалы совещания по проблеме "Восстановление и развитие еловых лесов Киргизии". Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1960.
2. Ган П.А. Экологические основы лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. – Фрунзе, 1966.
3. Ган П.А., Чешев Л.С. Справочник по таксации лесов Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1991.
4. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М., 1960.
5. Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. – Алма-Ата, 1950.



УДК 352/353 (075.2) (04)

**К вопросу о местном самоуправлении
Кыргызской Республики**

Г.А. БУРМАТОВА – преподаватель КИУ им. Ж. Даличаева

The problem of local government in the Kyrgyz Republic is considered in this article.

ТОЧКА

ЗРЕНИЯ

Известно, что в Кыргызстане в настоящее время активно развивается местное самоуправление. Это связано с тем, что в последние годы в стране наблюдается тенденция к децентрализации власти. В результате этого процесс принятия решений переносится на уровень местных органов власти. Это способствует развитию демократии и повышению ответственности органов власти перед населением. Однако, несмотря на эти позитивные изменения, существуют определенные трудности в развитии местного самоуправления. В частности, это касается недостаточности финансирования местных органов власти, а также отсутствия необходимой квалификации кадров. Поэтому важно продолжать совершенствовать законодательную базу и повышать уровень подготовки специалистов в этой области.

Вопрос о местном самоуправлении в Кыргызстане рассматривается в статье с точки зрения его роли в развитии демократии и ответственности органов власти перед населением. Автор анализирует текущее состояние местного самоуправления в Кыргызстане и предлагает пути его совершенствования. В частности, автор обращает внимание на необходимость повышения уровня финансирования местных органов власти, а также на важность повышения квалификации кадров. Кроме того, автор подчеркивает важность развития гражданского общества и повышения уровня информированности населения о деятельности органов власти. В заключение автор делает вывод о том, что развитие местного самоуправления является одним из ключевых факторов развития демократии в Кыргызстане.

30 октября 2004 г. выступил на пленарной сессии международного симпозиума «Политическая ситуация в Кыргызстане: проблемы и перспективы». Докладчик призвал местные органы власти и население активно участвовать в процессе принятия решений и контролировать деятельность органов власти.

В процессе принятия решений органы власти должны учитывать интересы населения и обеспечивать прозрачность и открытость своей деятельности. Это способствует повышению доверия населения к органам власти и развитию демократии. Кроме того, важно развивать сотрудничество между органами власти и гражданским обществом. Это позволит более эффективно решать проблемы населения и повышать уровень ответственности органов власти перед населением.

УДК 352/353 (575.2) (04)

К вопросу о местном самоуправлении Кыргызской Республики

Г.А. НУРМАТОВА – преподаватель КНУ им. Ж. Баласагына

The problems of local government in the Kyrgyz Republic are considered in this article.

Институты местного самоуправления были вызваны к жизни демократизацией общества, необходимостью децентрализации власти, решать вопросы местного значения, исходя из интересов населения и особенностей административно-территориальных единиц. Государство в новых условиях уже не могло, как прежде, решать все вопросы местного значения, финансировать программы развития местных территорий. Разрушение организационных, финансово-хозяйственных связей между центром и регионами выявило невозможность осуществления жесткого контроля со стороны центральной власти. Между тем многие общественные объекты в ходе приватизации перешли в руки частных собственников. Неприватизированные объекты (школы, больницы, библиотеки, клубы) в связи с отсутствием за ними ухода стали постепенно разрушаться. В этих условиях в институтах местного самоуправления оптимальным вариантом явились органы местного самоуправления, более чувствительные к интересам и запросам местного населения и более эффективные в разрешении возникающих местных проблем по сравнению с центральными органами власти.

30 октября 2004 г., выступая на пленарном заседании международной конференции, посвященной годовщине реформы местного самоуправления республики Президент, подчеркнул: “Десятилетний опыт местного самоуправления в Кыргызской Республике подтвердил, что реальные результаты реформ можно получить там, где модель развития опирается на исторический

опыт народа”¹. Кыргызстан с момента обретения независимости взял курс на демократические преобразования, и основой для такого выбора послужила многовековая история кыргызского народа, сила которого в его свободолюбии и неуклонном следовании нормам общинной демократии.

Закон “О местном самоуправлении в Кыргызской Республике” был принят 19 апреля 1991 г., модель местного самоуправления “О реформе местного самоуправления в Кыргызстане” – в августе 1994 г. Первые выборы в сельские, поселковые и городские кенешы состоялись 22 октября 1994 г. Депутаты в районные и областные кенешы были избраны 5 февраля 1995 г. Перевод на принцип самоуправления всех городов республики, сел, поселков и городов на основе свободного и тайного голосования происходил с 1998 по 2001 гг. В целом на данный момент более или менее сложилась структура местного самоуправления, и можно сделать некоторые выводы о принципах децентрализации в Кыргызской Республике.

1. В первую очередь была создана правовая среда, в которой начали функционировать новые институты местной власти. Следует отметить, что 5 мая 1993 г. в стране была принята Конституция, которая устанавливала:

- во-первых, законодательное разграничение функций государственной власти и местного самоуправления. Данным законом был вве-

¹ Слово Кыргызстана. – 2 ноября 2004.

ден новый институт исполнительной власти – местная государственная администрация;

➤ во-вторых, ликвидацию вертикальной подчиненности местных представительных органов власти – кенешей.

2. Сформировалась система местного самоуправления в Кыргызстане, как и в других странах постсоветского пространства, процесс реформирования системы управления территориями, направленный на развитие местного самоуправления, который был инициирован центральной властью. На протяжении последних лет государство прилагало серьезные усилия для того, чтобы переориентировать систему местного самоуправления в соответствии с принципами демократического управления.

На местное самоуправление, согласно ст.5 Конституции Кыргызской Республики 2004 г., переведены первичные административно-территориальные единицы: города, поселки, аилы. В них органы власти сформированы уже по новому принципу: они получали более широкие полномочия, а исполнительные органы (мэрии, городские и сельские управы) стали им подотчетны¹.

3. Децентрализация осуществляется в основном путем передачи части полномочий центра в регионы. Постановлением Правительства от 12 сентября 2000 г. органам местного самоуправления был передан ряд государственных полномочий. Так, Министерству здравоохранения делегировали полномочия участвовать в осуществлении санитарно-эпидемиологического надзора, координации мероприятий по санитарной охране территории, Министерству сельского и водного хозяйства – стимулировать развитие сети частных технических сервисных служб, оптовых и розничных рынков, фирменных магазинов и торговых пунктов по торговле материально-техническими ресурсами для сельских товаропроизводителей и др.; Министерству внутренних дел – полномочия по обеспечению соблюдения законности и общественного порядка на территории, передача отдельных участков инспекторов милиции в подчинение сельским управам.

4. Дальнейшее развитие реформы местного самоуправления было связано с созданием материальной и финансовой базы этих органов, передачей им собственности, экономических рычагов для осуществления деятельности. В коммунальную собственность местным сообществом сел и

поселков были переданы объекты социально-культурного, бытового и хозяйственного назначения на сумму 1,6 млрд. сомов². В соответствии с Налоговым Кодексом, местным органом самоуправления предоставлено право вводить местные налоги, курортный, за оказание платных услуг населению, на использование местной символики, неиспользуемые производственные площади, право охоты и рыболовства, рекламу, налог с казино, с розничных продаж, за вывоз мусора, за парковку автотранспорта и др. В то же время налоги не всегда собираются в полном объеме (уровень жизни не способствует этому).

Наиболее актуальной является отсутствие финансовых средств. За последние 5 лет органам местного самоуправления было передано в коммунальную собственность более 8 тыс. объектов социально-культурного, бытового и хозяйственного назначения (больницы, клубы, библиотеки, школы и др.) общей стоимостью 5 млрд. сомов.

Самой первой и главной проблемой остается финансовая децентрализация. «Причина этого заключается в том, что нам досталась в наследство от советской власти жестко централизованная бюджетная система. А местное самоуправление – это, прежде всего, самофинансирование»³. Однако оппоненты финансовой децентрализации утверждают, что перевод местного самоуправления на принципы самофинансирования приведет к еще большему расслоению между «богатыми» и «бедными» регионами. Поэтому так и не был принят Закон «О финансово-экономических основах местного самоуправления» на 2005 г. По инициативе Президента Кыргызстана была введена система категориальных грантов, которая финансировалась Всемирным Банком для осуществления проекта «сельские инвестиции»⁴, выделено грантов на сумму 15 млн. долл. США и еще столько же на развитие инфраструктуры малых городов.

Кроме того, в г. Нарын, Токмок и Узген созданы советы по местному экономическому развитию с участием представителей государственного, общественного и частного секторов. В этих городах, начиная с 1999 г. ежегодно проходят открытые бюджетные слушания, на которых каждый житель вправе задавать любые вопросы органам власти о структуре местного бюджета, а также делать собственные предложения по укреплению

² Национальный отчет по человеческому развитию. – Бишкек, 2001. – С. 54.

³ Слово Кыргызстана. – 2004. – Ноябрь.

⁴ Там же.

¹ Сборник нормативных правовых актов Кыргызской Республики в сфере МСУ. – Бишкек, 2004. – С. 9.

местного бюджета и рациональному использованию финансовых ресурсов местного сообщества. Практика таких слушаний уже распространяется и на другие города Кыргызстана: в октябре 2000 г. состоялись открытые бюджетные слушания в г. Балыкчи, на которых присутствовало свыше 200 человек, а в ноябре в городах Таш-Кумыр, Джалал-Абат и Шопоков¹.

Таким образом, государство подтвердило свою позицию: децентрализация заключается не только в стремлении механизма перераспределения функции управления между этажами власти, но и в изменении практики местного самоуправления. Эта практика должна соответствовать нормам демократического управления и, прежде всего, включать демократический контроль за

¹ Национальный отчет по человеческому развитию. – Бишкек, 2001. – С. 37–38.

УДК 330.2 (575.2) (04)

Решение жилищной проблемы – важнейший фактор улучшения жизненного уровня народа Кыргызстана

Н.У. КУРМАНАЛИЕВА – канд. экон. наук, ст. научн. сотр.

Д.Ы. ШАМЫРКАНОВА – соискатель

In the article the housing problems in Kyrgyzstan for the years of market relations forming have been considered.

Решение жилищной проблемы в Кыргызстане является одной из актуальных и возможно лишь при условии подъема экономики страны. Поэтому необходимо уже сейчас разработать Программу по решению жилищной проблемы в республике на перспективу. В ней должна быть предложена система мероприятий, направленных на улучшение жилищного уровня населения, причем особое внимание уделено вопросам обеспечения нуждающихся в жилой площади.

Согласно современным минимальным международным стандартам, размер общей площади должен составлять не менее 30 м² на одного че-

ловека, причем каждый член домохозяйства должен иметь кроме отдельной комнаты и общую для совместного пребывания. Средняя обеспеченность населения Кыргызстана не превышает 41% минимального международного стандарта, в большинстве развитых стран он составляет 40–50 м² общей площади на одного человека.

Устойчивый рост жилищного строительства будет способствовать строительству дорог, созданию современной дорожно-строительной техники, нового оборудования для отопления и водоснабжения, развитию мебельной промышлен-

ленности, производству более современных лифтов и бытовой техники. Жилье представляет собой товар, который наиболее мотивирует труд, сбережения и потребительские расходы, жилищное строительство обладает высокой трудоемкостью и его развитие снизит рост безработицы. Важнейшим же условием форсированного развития жилищного строительства является повышение платежеспособности населения.

Жилищный фонд Кыргызской Республики в 2002 г. составлял более 60 млн. м² при обеспеченности населения общей полезной площадью жилья в городской местности 12,5 м² на одного жителя, а в сельской – 11,6 м².

Тем не менее, жилищная проблема в республике остается чрезвычайно актуальной: еще немало семей проживает в ветхих домах, общешитиях. В настоящее время значительное количество жилищного фонда республики находится в ветхом и аварийном состоянии. При новом строительстве не всегда учитывались демографические, национальные и природно-климатические особенности.

Темпы роста жилищного строительства в 1991–2002 гг. оставались низкими, его объемы стабилизировались на уровне 300–400 тыс. м² в год против 1560 тыс. м² в 1990 г. В результате средняя обеспеченность населения жильем за анализируемый период почти не увеличилась. Каждая пятая семья вынуждена снимать площадь, а молодые, живущие с родителями, не считаются нуждающимися.

Результаты анализа существующего жилищного фонда свидетельствуют о том, что за 1991–2002 гг. из-за отсутствия средств капитальный ремонт жилых зданий и инженерных сетей почти не производился, происходит дальнейшее старение жилого фонда, процент износа жилья увеличивается.

Разработка и реализация общенациональной жилищной программы в Кыргызской Республике должны стать важнейшей составной частью государственной экономической и социальной политики, одним из ключевых звеньев экономической стабилизации. Назрела необходимость в разработке новых методов решения жилищной проблемы, одновременного улучшения материально-технической базы жилищного строительства и коренного совершенствования социально-экономического механизма, регулирующего развитие жилищных отношений. Одним из элементов социально-экономической стратегии жилищного строительства на современном этапе явля-

ется существенное повышение приоритетности жилищной проблемы в ряду других стратегических направлений уровня жизни народа.

В решении жилищной проблемы основное значение приобретает реализация принципа зарабатывания жилья отдельными гражданами. Коренным образом меняется подход к этой проблеме: общество гарантирует безвозмездное получение жилья лишь отдельным группам населения: инвалидам, ветеранам войны и труда, семьям погибших при исполнении служебных обязанностей, семьям военнослужащих, многодетным семьям, семьям с низкими доходами. Остальные же члены общества на равных основаниях приобретают право свободного выбора жилья в зависимости от его качества, местоположения, своих финансовых возможностей. Обеспечение этих возможностей зависит, естественно, прежде всего, от самого работника, но и в немалой степени определяется и политикой государства: средства на приобретение и содержание жилья должны быть получены трудящимися в виде одной из составных частей заработной платы, а не путем “бесплатной” услуги, которой имеют возможность пользоваться, по известным причинам, далеко не все. Такой подход постепенно исправит положение, когда многие семьи ждут улучшения жилищных условий по 10–20 лет.

Активное привлечение средств предприятий и населения в сферу жилищного строительства в комплексе с гибкой социальной политикой по отношению к группам населения с различным уровнем материальной обеспеченности позволит более качественно решать проблему жилья и обеспечить социально справедливое его распределение.

В современных условиях стихийно сложившийся рынок жилья позволяет лишь небольшой части населения (менее 10%) самостоятельно (за счет собственных средств) улучшить жилищные условия, еще около 30% населения, представляющего наиболее бедные слои, продолжают рассчитывать на вне рыночные механизмы, свыше 50% населения не только лишены государственной поддержки, но и не могут воспользоваться услугами жилищного рынка из-за низких доходов.

В этих условиях лишь реальная доступность для населения долгосрочных ипотечных кредитов, наряду с адресной целевой государственной поддержкой, позволит решить жилищную проблему (в частности, приобрести более качественное жилье) значительному количеству семей со

средним достатком. Ипотечное жилищное кредитование населения должно развиваться как целостная система социального обеспечения, с одной стороны, и как составная часть рыночной экономики, – с другой.

При этом необходимо учитывать имеющийся международный опыт развития ипотечного кредитования. В то же время система должна быть адаптирована к кыргызским социально-экономическим условиям и законодательной базе, учитывать психологические особенности населения, пока еще с настороженностью воспринимающего ситуацию длительной зависимости от банка-кредитора при ипотечном кредитовании.

Система ипотечного кредитования должна быть полностью прозрачной и ясной для понимания всех участников процесса и доступной для всего населения и не только с наиболее высокими, но и со средними доходами.

В 2005–2010 гг. необходимо строительство жилых домов производить по новым экономическим типовым проектам с усовершенствованной планировкой квартир, обеспечить комплексный характер застройки населенных пунктов.

До 2010 г. жилищный фонд Кыргызстана должен быть полностью обеспечен водоснабжением, канализацией, значительно благоустроен, особенно в районах индивидуальной застройки.

Решение жилищной проблемы – задача большой политической и социальной важности. Она требует мобилизации всех сил и возможностей.

Необходимо знать действительную потребность в жилье на каждой территории и, используя местные ресурсы, быстрее удовлетворять нужды населения; наращивать мощности производственной базы строительства, увеличивать производство и применение прогрессивных конструкций и отделочных материалов.

УДК 622.013.34 (575.2) (04)

Разработка аналитической модели формирования затрат горных предприятий с учетом различных этапов их освоения

Б. ТОЛОБЕКОВА – канд. техн. наук

The article shows the method of costs formation of an adventure, taking into account different stages of its foundation. The difference in costs at different stages of deposits mastering is substantiated.

Аналитическая модель служит для корректной интерполяции или экстраполяции затрат горного предприятия при варьировании его основных горно-экономических параметров освоения (кондиций, количества балансовых запасов, производственной мощности, технологии, порядка отработки, формирования руды при подаче их на фабрику и т.д.) на базе расчетных данных опорного (базового) варианта. Модель является одним из главных инструментов оптимизации

горно-экономических параметров освоения месторождений. Она должна опираться на объективные закономерности формирования затрат горного предприятия и адекватно отражать количественные изменения основных параметров горного предприятия и характеристик технологических решений.

Известные (существующие) модели формирования затрат горных предприятий построены на базе анализа фактических и проектных дан-

ных по какому-либо отдельному этапу освоения месторождений: предпроектной оценки месторождений; проектирования предприятий или их эксплуатации. Такие модели исследователи распространяют и на другие этапы, полагая, что механизмы формирования затрат в процессе освоения месторождений на всех его этапах (разведки, проектирования, строительства горного предприятия, эксплуатации и на стадии переработки руды) неизменны.

Выполненные нами исследования и анализ сравнительных оптимальных расчетов показали, что в результате неадекватности формирования моделей расходов 1 т руды при проектировании горных предприятий и при их эксплуатации не совпадают, что противоречит принципу последовательного приближения к оптимуму.

В [1] выполнен системный анализ закономерностей формирования затрат с учетом стадий проектирования и эксплуатации предприятий. Вначале проанализированы модели формирования затрат на стадиях предварительного проектирования и проектирования горных предприятий, которые принципиально мало чем отличаются и ничем не ограничиваются, поскольку реальная материализация капитала в физические объекты еще не осуществляются.

На стадии материализации капитала при создании предприятия качественно изменяются формы его движения. Финансовый капитал, соединяясь с трудовыми и материальными ресурсами, материализуется в средства производства – основные и оборотные фонды. Далее происходит высвобождение капитала посредством амортизации основных фондов. Эти же процессы моделируются и на стадии проектирования предприятия. На данном этапе моделирование можно осуществлять в теоретическом плане более свободно, рассматривая любые возможные ситуации, а на стадии эксплуатации нельзя не считаться с реальными ограничениями, связанными с наличием физических объектов и сложившихся ситуаций. Исследуем степень влияния данных ограничений и особенностей, рассматривая этапы проектирования и эксплуатации в общем процессе освоения месторождений.

Годовые эксплуатационные затраты. Эти параметры складываются из эксплуатационных текущих расходов и амортизации. Принято считать, что годовые эксплуатационные затраты горного предприятия Z с производственной мощностью связаны линейной зависимостью:

$$Z_j(A_n) = a_n + v_n \cdot A_n, \quad (1)$$

где a_n – условно-постоянная часть годовых эксплуатационных расходов;

v_n – постоянный коэффициент в пропорциональной части годовых эксплуатационных затратах;

A_n – проектная мощность предприятия.

Значения постоянных коэффициентов a_n и v_n контролируются изменением зависимости затрат $Z_j(A_n)$, отражающим интенсивность их прироста с увеличением производственной мощности A_n . Известно, что индексы прироста производственной мощности ∂_A и годовых затрат ∂_Z связаны степенной зависимостью:

$$\partial_Z = \partial_A^n \quad (2)$$

Показатель степенной связи n , по данным зарубежной проектной практики, обычно равен 0,5–0,8, в практике же он всегда больше 0,6.

На стадии эксплуатации предприятия годовые эксплуатационные (текущие) затраты обычно формируются при зафиксированной производственной мощности $A_n = \text{const}$. Их также определяют линейной зависимостью, но не с проектной мощностью (она постоянна), а с фактически достигаемой годовой производительностью A :

$$Z_j(A) = a_j + v_j \cdot A \quad (3)$$

Одинаковый линейный вид зависимостей (1) и (3) создает иллюзию их тождественности. Поэтому в практических расчетах и исследованиях обычно принимают одинаковые величины коэффициентов a_n и a_j , v_n и v_j . В действительности их состав и величины существенно отличаются. Эксплуатационная зависимость $Z_j(A)$ больше проектной $Z_j(A_n)$ вследствие меньших возможностей действующего предприятия адаптироваться к изменениям годовой производительности, т.е. изменять условно-постоянные затраты с изменением A .

На разных по масштабу действующих предприятиях состав условно-постоянной части затрат a_j примерно одинаков, но их абсолютная величина не постоянна. Сюда входит большая часть цеховых и общерудничных (общекombинатских) расходов, затраты на текущий ремонт и содержание основных средств и внепроизводственные расходы. С увеличением производствен-

ной мощности предприятий растет и абсолютная величина условно-постоянных затрат, одновременно изменяется и их удельный вес. В действительности прирост условно-постоянных затрат пропорционален приросту мощности предприятия.

Графически зависимость годовых эксплуатационных затрат от годовой производительности при разной производственной мощности предприятия можно представить серией примерно параллельных восходящих изолиний (рис. 1).

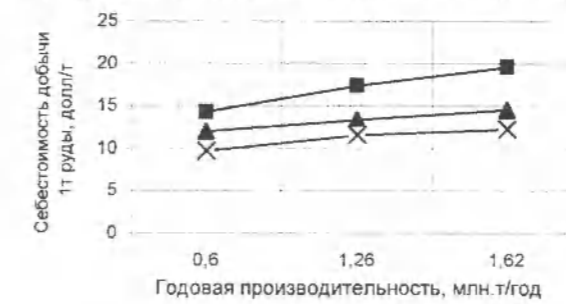


Рис. 1. Зависимость себестоимости 1 т руды от производственной мощности предприятия.

Состав постоянной части эксплуатационных расходов a_n в проектной модели (1) выражает постоянный параметр в корреляционной зависимости Z_j от A_n , полученный в результате статистической обработки ряда данных предприятий разного масштаба (A_n). Наиболее вероятная форма связи между коэффициентами a_j , a_n и параметром A_n линейная:

$$a_j = a_n + v_c \cdot A_n \quad (4)$$

Подставив значение a_j из (4) в (3), получим обобщающую зависимость годовых эксплуатационных затрат от двух переменных параметров A и A_n :

$$Z(A_n, A) = a_n + v_c \cdot A_n + v_j \cdot A \quad (5)$$

Данная универсальная модель легко преобразуется как в (1), так и в (3). На стадии проектирования предприятия годовой объем производства может изменяться только за счет производственной мощности A_n , т.е.:

$$Z(A_n) = a_n + (v_c + v_j) \cdot A_n = a_n + v_n \cdot A_n,$$

$$v_c + v_j = v_n \quad (6)$$

Как видим, получили зависимость проектных текущих затрат (без реновационных отчислений) (1).

На стадии эксплуатации A_n – величина постоянная A_n . Обозначив $v_c \cdot A_n = a_c$, получим следующее выражение текущих эксплуатационных затрат:

$$Z_j(A) = a_n + a_c + v_j \cdot A = a_j + v_j \cdot A,$$

где $a_j = a_n + a_c$. (7)

Сравнивая выражения (6) и (7), можно видеть, что зависимость годовых эксплуатационных затрат на стадии проектирования (и оценки) $Z_n(A_n)$ отличается большей величиной, но меньшим постоянным членом по сравнению с аналогичной зависимостью на стадии эксплуатации $Z_j(A)$.

Удельные эксплуатационные затраты. Поделив годовые эксплуатационные затраты (1), (3) и (5) соответственно на производственную мощность и годовую производительность, получим следующие зависимости удельных эксплуатационных затрат на 1 т руды:

а) на стадии проектирования:

$$z_j(A_n) = \frac{a_n}{A_n} + v_n; \quad (8)$$

б) на стадии эксплуатации:

$$z_j(A) = \frac{a_j}{A} + v_j; \quad (9)$$

в) ниверсальная зависимость:

$$z_j(A_n, A) = \frac{a_n + v_c \cdot A_n}{A} + v_j. \quad (10)$$

Капитальные вложения. Капитальные затраты при большом диапазоне изменения производственной мощности горных предприятий подчиняются степенной связи [2]:

$$\delta_k = \kappa \cdot \delta_A^n, \quad (11)$$

где δ_A, δ_k – индексы изменения производственной мощности предприятия и капитальных вложений в его строительство;

n – показатель степенной связи, составляющий в зависимости от способа разработки и состава предприятия 0,5–0,8.

Использование степенной связи между производственной мощностью и капитальными затратами затрудняет аналитическое решение (в

частности, определение амортизационных отчислений и полной себестоимости продукции). В связи с этим целесообразно степенную зависимость (11) использовать только для контроля интенсивности изменения капитальных вложений, а для аналитических обоснований в ограниченном диапазоне изменения мощности $A_{\text{П}}$ пользоваться привычным линейным выражением:

$$K(A_{\text{П}}) = a_{\text{к}} + v_{\text{к}} \cdot A_{\text{П}}, \quad (12)$$

где $a_{\text{к}}, v_{\text{к}}$ – постоянные для конкретных условий коэффициенты.

Годовые амортизационные отчисления. Эти величины исчисляются двояко. Амортизационные отчисления на машины и оборудования рассчитываются исходя из установленных годовых ставок амортизаций на реновацию и капитальный ремонт, а стоимость горно-капитальных выработок и специализированных зданий и сооружений ранее погашалась по потонной ставке, зависящей от балансовых запасов месторождения, т.е. от величины кондиций. В новом Налоговом кодексе Кыргызской Республики нет амортизаций по потонной ставке, что, на наш взгляд, является его недостатком, поскольку не позволяет контролировать полную ликвидность основных фондов за срок службы горного предприятия.

Разделим капитальные вложения на две указанные группы:

$$K = K_1 + K_2 = (a_{\text{к1}} + v_{\text{к1}} A_{\text{П}}) + (a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} A_{\text{П}}) \quad (13)$$

где K_1 – капитальные вложения на машины и оборудование, амортизируемые по установленным нормам амортизации $H_{\text{а}}$;

K_2 – капитальные вложения на горно-капитальные работы и специализированные здания и сооружения, амортизируемые по потонным ставкам $\Pi_{\text{с}}$.

$a_{\text{к1}}, a_{\text{к2}}, v_{\text{к1}}, v_{\text{к2}}$ – постоянные коэффициенты в линейных зависимостях капитальных вложений $K_1(A_{\text{П}})$ и $K_2(A_{\text{П}})$.

$$\Pi_{\text{с}} = \frac{K_2}{B_{\text{П}}} = \frac{a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot A_{\text{П}}}{B_{\text{П}}} \quad (14)$$

где $B_{\text{П}}$ – зависящие от проектных кондиций извлекаемые запасы, на которые должны быть списаны капитальные вложения $K_2(A_{\text{П}})$.

В соответствии с (13) на стадии проектирования две группы годовых амортизационных отчислений $Z_{\text{а1}}$ и $Z_{\text{а2}}$ можно выразить формулами:

$$Z_{\text{а1}} = (a_{\text{к1}} + v_{\text{к1}} \cdot A_{\text{П}}) \cdot H_{\text{а}} = a_{\text{к}} + v_{\text{к}} \cdot A_{\text{П}}, \quad (15)$$

$$Z_{\text{а2}} = \frac{(a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot A_{\text{П}}) \cdot A_{\text{П}}}{B_{\text{П}}} \quad (16)$$

На стадии эксплуатации годовые амортизационные отчисления выражаются аналогичными формулами при зафиксированной производственной мощности A :

$$Z_{\text{а1}} = (a_{\text{к1}} + v_{\text{к1}} \cdot \overline{A_{\text{П}}}) \cdot H_{\text{а}} \quad (17)$$

$$Z_{\text{а2}} = \frac{(a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot \overline{A_{\text{П}}}) \cdot A}{B_{\text{Э}}} \quad (18)$$

где $\overline{A_{\text{П}}}, A$ – соответственно производственная мощность и фактически достигнутая производительность действующего горного предприятия;

$B_{\text{Э}}$ – фактические извлекаемые запасы месторождения, зависящие от степени их подтвержденности, эксплуатационных кондиций, реальных потерь и разубоживания, прироста при доразведке.

Универсальные модели годовых амортизационных отчислений будут отличаться от (17) и (18) только переменностью $A_{\text{П}}$, разнообразием условий формирования $B_{\text{Э}}$ (прирост за счет доразведки, неподтверждение, изменение кондиций и т.д.):

$$Z_{\text{а1}} = (a_{\text{к1}} + v_{\text{к1}} \cdot A_{\text{П}}) \cdot H_{\text{а}} \quad (19)$$

$$Z_{\text{а2}} = \frac{(a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot A_{\text{П}}) \cdot A}{B} \quad (20)$$

Здесь B может принимать значения $B_{\text{П}}$ или $B_{\text{Э}}$.

Удельные амортизационные отчисления. Проектные амортизационные отчисления первой и второй группы на 1 т добытой руды выразятся формулами:

$$z_{\text{а}} = z_{\text{а1}} + z_{\text{а2}} \quad (21)$$

$$\text{где } z_{\text{а1}} = \frac{a_{\text{к1}}}{A_{\text{П}}} + v_{\text{к1}}, \quad z_{\text{а2}} = \frac{a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot A_{\text{П}}}{B_{\text{П}}} \quad (22)$$

На стадии эксплуатации амортизационные отчисления на 1 т руды будут зависеть от трех факторов: производственной мощности построенного горного предприятия $A_{\text{П}}$, фактически достигнутой производительности A и извлекаемых запасов $B_{\text{Э}}$, определяемых эксплуатационными кондициями, потерями, разубоживанием, а также степенью подтвержденности запасов месторождения.

Амортизационные отчисления на 1 т добытой руды действующего предприятия выражаются формулами:

$$z_{\text{а1}} = \frac{a_{\text{к1}}}{A} + \frac{v_{\text{к1}} \cdot A_{\text{П}}}{A},$$

$$z_{\text{а2}} = \frac{a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot A_{\text{П}}}{B_{\text{Э}}} \quad (23)$$

Универсальные модели удельных амортизационных отчислений имеют вид:

$$z_{\text{а1}} = \frac{a_{\text{к1}}}{A} + \frac{v_{\text{к1}} \cdot A_{\text{П}}}{A},$$

$$z_{\text{а2}} = \frac{a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot A_{\text{П}}}{B} \quad (24)$$

Сравнение формул (22) и (23) показывает, что величины амортизационных отчислений на стадиях проектирования и эксплуатации совпадают лишь в частном случае, когда $A = \overline{A_{\text{П}}}$ и $B_{\text{Э}} = B_{\text{П}}$. В остальных случаях они будут отличаться, поскольку формулируются по разным закономерностям. В целом амортизационные отчисления на стадии эксплуатации выше, чем при проектировании предприятий и оценке месторождений, поскольку средневзвешенная величина A меньше $A_{\text{П}}$.

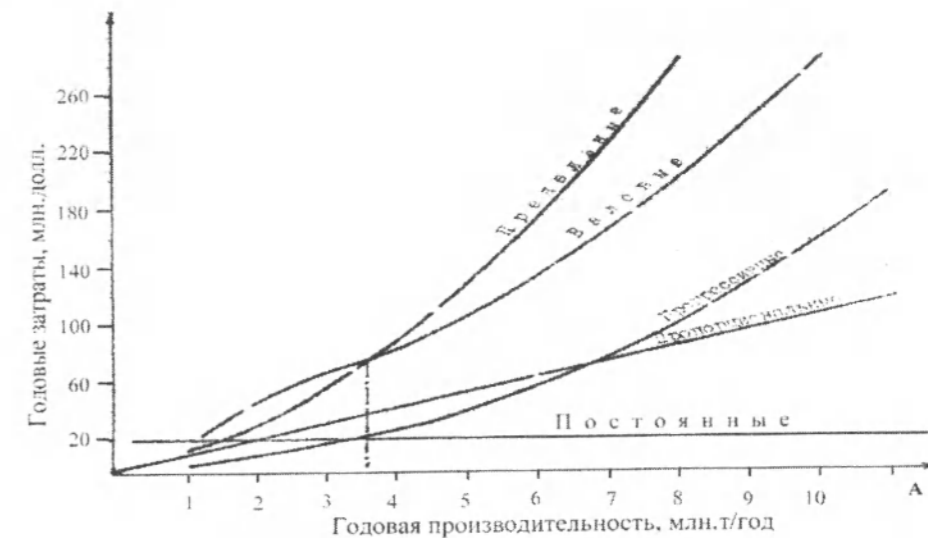


Рис. 2. Структура годовых затрат на добычу руды на стадии оценки и проектирования.

Годовая себестоимость. Просуммировав амортизационные отчисления с эксплуатационными затратами, получим формулы полной годовой себестоимости $C(A_{\text{П}}, A)$.

а) на стадии оценки и проектирования (рис. 2):

$$C(A_{\text{П}}) = z_{\text{э}}(A_{\text{П}}) + z_{\text{а}}(A_{\text{П}}) = a_{\text{н}} + v_{\text{н}} \cdot A_{\text{П}} + a_{\text{к}} + v_{\text{к}} \cdot A_{\text{П}} + \frac{(a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot A_{\text{П}}) \cdot A_{\text{П}}}{B_{\text{П}}} \quad (25)$$

Заменяя обозначения, $a_{\text{н}} + a_{\text{к}} = a$, $v_{\text{н}} + v_{\text{к}} = v$, $a_{\text{к2}} = c$, $v_{\text{к2}} = d$, получим:

$$C(A_{\text{П}}) = a + v \cdot A_{\text{П}} + \frac{c \cdot A_{\text{П}} + d \cdot A_{\text{П}}^2}{B_{\text{П}}} \quad (26)$$

Далее заменив $v + \frac{c}{B_{\text{П}}} = p$ и $\frac{d}{B_{\text{П}}} = q$, придем к следующему окончательному выражению:

$$C(A_{\text{П}}) = a + p \cdot A_{\text{П}} + q \cdot A_{\text{П}}^2 \quad (27)$$

б) на стадии эксплуатации (рис. 3):

$$C(\overline{A_{\text{П}}}, A) = a_{\text{н}} + v_{\text{н}} \cdot \overline{A_{\text{П}}} + v_{\text{э}} \cdot A + a_{\text{к}} + v_{\text{к}} \cdot \overline{A_{\text{П}}} + \frac{(a_{\text{к2}} + v_{\text{к2}} \cdot \overline{A_{\text{П}}}) \cdot A}{B_{\text{Э}}} \quad (28)$$



Рис. 3. Структура годовых затрат на добычу на стадии эксплуатации.

Произведя группировки $a_n + a_k = a$, $v_c + v_k = e$, $v_2 = v - e$, $a_{k2} = c$, $v_{k2} = d$, получим:

$$C(\overline{A}_n, A) = a + e \cdot \overline{A}_n + (v - e) \cdot A + \frac{(c + d \cdot \overline{A}_n)}{B_3} \quad (29)$$

На стадии эксплуатации \overline{A}_n – величина постоянная. Обозначив для конкретного значения $\overline{A}_n \cdot e = \phi$, а $\frac{d \cdot \overline{A}_n}{B_3}$ через x и $\frac{c}{B_3} = y$, получим:

$$C(A) = a + \phi + (v - e) \cdot A + y + x \cdot A.$$

Отсюда после проведения группировки получится следующая окончательная зависимость:

$$C(A) = n + m \cdot A, \quad (30)$$

где $n = a + \phi + y$, $m = v - e + x$.

Сравнив (27) и (30), видим, что полные годовые затраты на стадии проектирования и оценки отличаются от полных годовых эксплуатационных затрат не только количественно, но и качественно: первая (27) подчиняется прогрессивно возрастающему закону изменения C от A_n , а вторая (30) – выражает линейную связь C от A .

Если считать, что $A = A_n$ и $B_n = B_3$, то можно получить универсальную модель полных годовых затрат:

$$C(A_n, A) = a + e \cdot A_n + (v - e) \cdot A + \frac{(c + d \cdot A_n) \cdot A}{B} \quad (31)$$

Себестоимость 1 т руды. Аналогичным образом получим формулы себестоимости 1 т добытой руды.

а) на стадии предпроектной оценки и проектирования (рис. 4):

$$c(B_n, A_n) = z_3(A_n) + z_a(A_n) = v + \frac{a}{A_n} + \frac{c + d \cdot A_n}{B_n}, \quad (32)$$

где $a_n + a_k = a$, $v_n + v_k = v$, $a_{k2} = c$ и $v_{k2} = d$.

б) на стадии эксплуатации (рис. 5):

$$c(B_3, \overline{A}_n, A) = z_3(\overline{A}_n, A) + z_a(\overline{A}_n, A, B_3) = v - e + \frac{a + e \cdot \overline{A}_n}{A} + \frac{c + d \cdot \overline{A}_n}{B_3}, \quad (33)$$

где $v - e = v_3$, $v_c + v_k = e$, $a_{k2} = c$, $v_{k2} = d$.

в) аналогично (31) универсальная модель себестоимости 1 т руды имеет вид:

$$c(B, A_n, A) = v - e + \frac{a + e \cdot A_n}{A} + \frac{c + d \cdot A_n}{B} \quad (34)$$

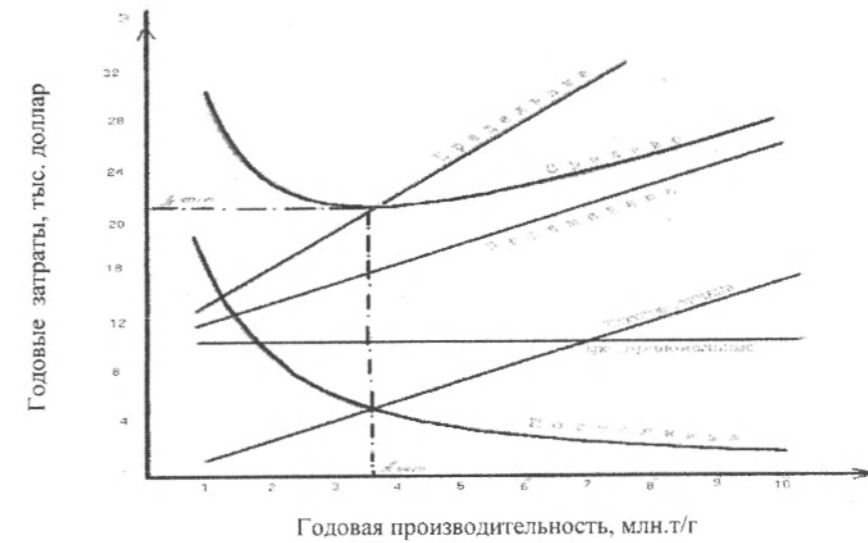


Рис. 4. Структура удельных затрат на добычу 1 т руды на стадии проектирования и оценки.

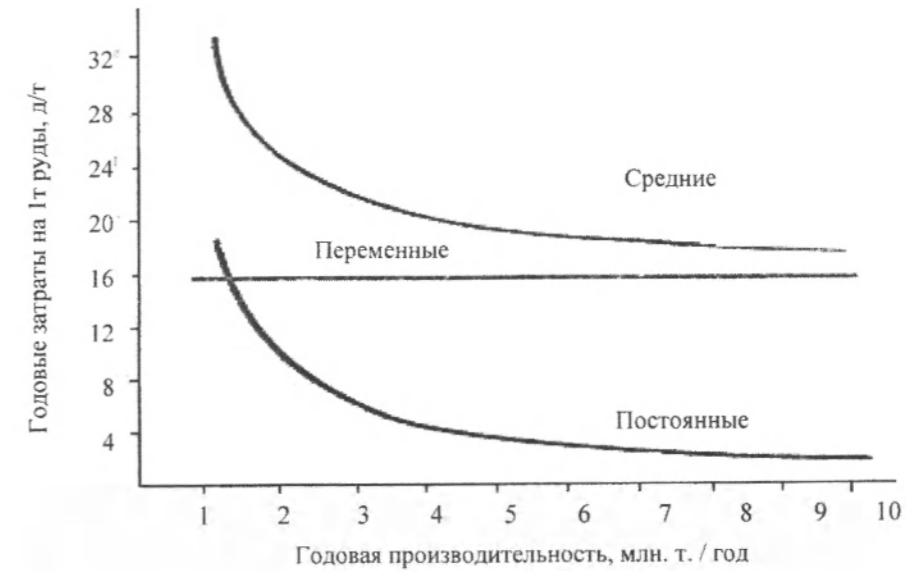


Рис. 5. Структура удельных затрат на добычу 1 т руды на стадии эксплуатации.

Сопоставление (32) и (33) показывает, что выражения себестоимости 1 т руды на стадии предпроектной оценки проектирования и эксплуатации совпадают лишь в одном случае, когда $A = A_n$ и $B_n = B_3$, во всех остальных отличаются как по структуре, так и величине переменных и постоянных параметров.

Отличие структуры этих моделей обусловлено, во-первых, наличием в формуле эксплуатационной себестоимости (33) слагаемых членов $\frac{e \cdot A_n}{A}$ и $(-e)$. Компонент $e \cdot A_n / A$ выражает пропорционально изменяющуюся часть условно-постоянной составляющей годовых эксплуата-

ционных расходов при изменении производственной мощности предприятия. Его величина может составлять 50 процентов и более от условно-постоянной составляющей в зависимости от масштаба предприятия.

Во-вторых, слагаемое $d A_{\Gamma}$ в формуле эксплуатационной себестоимости (33), выражающее пропорциональную часть потонной ставки амортизационных отчислений капитального вложения, не зависит от годовой добычи A . Эта величина зависит от удельного веса горно-капитальных работ и специализированных зданий и сооружений в стоимости основных фондов, а также масштаба горного предприятия A_{Γ} . На предприятиях малой и средней мощности доленое значение рассматриваемых слагаемых может быть весьма высоким. Вследствие отмеченных отличий величины себестоимости 1 т руды, рассчитанные по формулам (32) и (33) при одинаковом объеме годовой добычи, будут существенно различными. Это существенное и

важное явление, впервые обнаруженное нами, названо законом невоспроизводимости проектных затрат. Этот закон имеет ряд практически важных последствий, которые требуют отдельного исследования.

Литература

1. Дронов Н.В., Толобекова Б. Разработка научных основ и эффективных методов горно-экономической оценки сложных рудных месторождений. – Бишкек, 1991. Фонды НИР ИФиМГП НАН КР.
2. Толобекова Б. Совместная оптимизация главных параметров подземной разработки рудных месторождений с разнокачественными запасами в рыночных условиях: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Бишкек, 1997.
3. Дронов Н.В., Толобекова Б. Оптимизационная оценка горных проектов в современных условиях. – Бишкек: Илим, 2003.

УДК 550.34 (575.2) (04)

Введение к исследованиям синергетических систем геологии, геофизики и геоэкологии

Р.О. ОМОРОВ – член-корр.

М. ОМУРАЛИЕВ – канд. геол.-минер. наук

А. ОМУРАЛИЕВА – инженер

Research of systems of geology, geophysics and geo-ecology is carried out by a synergetic way. Such way of the research is conditioned by a non-linear paradigm of open type non-equilibrium phenomena.

Введение. В последние десятилетия огромный интерес многих исследователей во всем мире вызывает изучение систем и явлений самой различной физической природы с точки зрения новой бурно развивающейся науки – синергетики [1–11].

Синергетика определяется как область науки, занимающаяся изучением самоорганизующихся систем и явлений самой различной приро-

ды. Общность заключается в том, что и физическим, и химическим, и биологическим, и экономическим, и социальным, и другим неравновесным процессам свойственны неравновесные фазовые переходы, отвечающие особым точкам – точкам бифуркаций, по достижению которых спонтанно изменяются свойства среды, обусловленные самоорганизацией диссипативных структур. Движущей силой самоорганизации диссипа-

тивных структур является стремление открытых систем при нестационарных процессах к снижению производства энтропии. Спонтанное образование диссипативных структур, предопределяя нарушение симметрии, возможно только в открытых системах, обменивающихся энергией и веществом с окружающей средой. Самоорганизующиеся структуры обладают свойствами фрактальности, т.е. они могут быть количественно описаны с помощью фрактальной (дробной) размерности, т.е. теорией фракталов.

Одними из интересных явлений в синергетических системах, вызывающих значительное внимание исследователей в различных областях науки, служат так называемые странные аттракторы, представляющие притягивающие многообразия в фазовом пространстве с хаотическим поведением (хаосом) траекторий в этих многообразиях [1–5]. Исследования странных аттракторов вызывает интерес и потому, что многие современные ученые видят в изучении этого феномена ключ к разгадке тайн природы турбулентности и хаоса в различных природных явлениях [5].

История и постановка вопроса. Исследования последних лет показали, что науки о Земле могут быть развиты на основе принципов синергетики. В прошлом веке Бюффон сумел увидеть в природе самое главное: изменчивость, развитие, движение. Вернадский отметил, что нет однородного пространства мира, а есть множество его форм, состояний. Он подчеркивал цельность, но неоднородность мира (пространства). Описывал природные геологические тела, в которых объединяются минералы, а также и сферы Земли, составленных из этих тел свойства минералов рассматривал как результат воздействия окружающей среды. Он считал, что в земной коре осуществляются могучие кругообороты вещества, направляемые и движимые, с одной стороны (с поверхности планеты), лучистой энергией Солнца, с другой (из глубин) – энергией радиоактивного распада атомов.

Докучаев отметил, что почвы являются результатом чрезвычайно сложного взаимодействия местного климата, растительных и животных организмов, состава и строения материнских горных пород, рельефа местности, и, наконец, возраста. Вернадский полагал, что главная особенность живых существ – неповторяемость: одна особь умирает – рождается другая; один вид вымирает – появляется совсем другой. Эволюция жизни необратима, у жизни нет возмож-

ности вернуться к ранее пройденному пути, возводиться в точно прежних формах. Живые организмы представляют собой особую химическую силу.

Земные сферы (мантия, литосфера, гидросфера, биосфера, атмосфера, ионосфера, магнитосфера Земли и т.д.) являются открытыми динамическими системами, которые обмениваются между собой и космосом веществом и энергией.

Магнитосфера Земли окружена интенсивной радиацией, которая за короткий срок способна разложить на ионы и электроны весь воздух в атмосфере Земли и привести к другим необратимым последствиям в биосфере и литосфере. От этой радиации защищает магнитное поле Земли. Принимая на себя мощный удар потока плазмы или солнечного ветра, наружные слои магнитосферы деформируются, и в определенных местах ее образуются бреши или дефекты, через которые часть солнечной плазмы проникает внутрь магнитосферы, вызывая ее возмущения – магнитные бури.

Климат и погода на Земле зависят прежде всего от волнового излучения Солнца. В последнее время становятся все более ясными связи погоды на Земле и с солнечными бурями, и процессами в магнитосфере Земли. Солнечное пятно – это та первопричина, от которой зависит развитие солнечных и магнитных бурь. Вольф из Цюрихской обсерватории в XVIII в. ввел понятие “относительного числа солнечных пятен” – как меры солнечной активности. Число солнечных пятен изменяется периодически. Из подсчета числа солнечных пятен за более чем 200 лет (1749 г.) был получен период, равный в среднем 11,1 года. При этом отдельные конкретные периоды длились 7, а некоторые – 17 лет. Вместе с тем магнитные поля солнечных пятен меняются с периодом в 22 года. В течение многих лет сравнивались разные биологические, физико-химические, химические и геофизические процессы, которые происходят на Земле. Несмотря на различные погодные и климатические условия, различные сезоны, различные географические условия и т.д., эти процессы протекают одинаково (синфазно) и одновременно (синхронно). Это свидетельствует о том, что для всех указанных явлений имеется единый фактор (управляющий параметр), регулирующий их протекание. Он связан с выбросом из Солнца потоков плазмы.

А.Л. Чижевский при изучении вопроса о соотношении между солнечной активностью и

ростом древесины, а именно, толщиной годовых колец деревьев установил, что все группы обследованных срезов обнаруживают 11-летний солнечный цикл или же его кратные величины. Были определены следующие вегетативные циклы: 5–6 лет, 10–11, 21–24, 32–34 и 100–103 года. В периоды высокой солнечной активности урожай выше, а при низкой – ниже среднего урожая. Известный “минимум Маундера”, т.е. 70-летний период (1645–1725 гг.), в течение которого активность Солнца была на необычайно низком уровне, совпал с так называемым “малым ледниковым периодом”. Многочисленные совпадения между засушливыми периодами и солнечными магнитными циклами длятся 22 года, т.е. они равны двум обычным циклам солнечной активности. Очень сильные вспышки холеры, гриппа, чумы, скарлатины и других заболеваний совпали с резким усилением солнечной активности.

В системе Земля – атмосфера – океан протекают явления планетарного масштаба. Например, явление Южное колебание – Эль-Ниньо (ЮКЭН). Сильные явления ЮКЭН приводят к тяжелым экологическим катастрофам. Их аномальные последствия ощущаются во всем мире. Под ними понимают межгодовые изменения полей приземного атмосферного давления, ветра и осадков, имеющих противоположные знаки аномалий в тропических зонах восточного и западного полушарий. Особенно отчетливо Южное колебание проявляется в обмене воздухом между Индийским и Тихим океанами. При росте атмосферного давления в центральной и восточной частях тропической зоны Тихого океана наблюдается падение давления в тропиках Индийского океана, а также в районах Австралии и Индонезии.

Внутренние гравитационные волны – широко распространенное явление в океане и атмосфере. Их существование обусловлено наличием устойчивой по вертикали плотностей стратификации среды. Любое механическое возмущение такой среды ведет к распространению в ней волны вследствие того, что выведенные из состояния равновесия частицы вертикального столба под действием силы Архимеда стремятся вернуться в свое исходное положение. В природе же сил, создающих такое возмущение, очень много. Среди наиболее эффективных источников можно перечислить приливы, атмосферные возмущения, течения. Внутренние волны почти повсеместно присутствуют в океане, создавая вертикальные смещения водной толщи. Характерные па-

раметры внутренних волн лежат в следующих пределах: периоды изменяются от суточных до нескольких минут, скорости волн – от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров в секунду. Высота внутренних волн может достигать нескольких десятков метров. В отдельных районах океана встречаются гигантские внутренние волны высотой до 100 м и более. Для внутренних волн типичен цуговой характер строения в пространстве и во времени, а также выделенная направленность распространения. Наблюдаются также уединенные волны, схожие с солитоном. Внутренние волны типичны как для глубокого океана, так и для шельфа. Шельф – район интенсивной генерации внутренних волн и одновременно место, где происходит их разрушение с передачей энергии в более высокочастотный диапазон – от длинных волн к коротким, и далее – в турбулентность. Здесь наиболее ярко проявляется не стационарность, а также широко распространенная нелинейность внутренних волн [22, 23]. Аналогичные внутренние волны, вероятно, существуют в недрах Земли, особенно в мантии и ядре.

Множественность горных пород, частая смена одних пород другими как по латерали, так и в вертикальных разрезах, подмеченные еще в далекой древности, позволили сформулировать один из немногих не подлежащих сомнению естественнонаучных принципов – принцип “изменчивости” окружающего Мира.

Эволюция верхних геосфер, и в первую очередь земной коры, представляет собой периодически проявляющиеся вариации фоновых геологических процессов, протекание которых эпизодически нарушается катастрофами – процессами, в целом сходными по типу, но резко отличными по интенсивности (скорости и т.п.) от фоновых. Направленность геологической эволюции (например, усложнение строения земной коры) имеет в целом необратимый характер. В связи с этим можно сказать, что каждый последующий цикл так или иначе должен отличаться от предыдущего. Основная закономерность эволюции выражается лишь в повторяемости однотипных процессов и явлений, также общей направленности тектонического развития, т.е. повторяемость проявляется лишь в самих общих чертах. На среду Земли одновременно действуют природные и антропогенные источники. К природным источникам относятся эндогенные тектонические силы, гравитация, экзогенные силы, связанные с приповерхностными условиями (вариации

температуры, влажности, дробления и т.д.), космические силы (приливы и отливы), электромагнитная, солнечная активность, вариации скорости вращения Земли [19, 28–31].

Многие из природных воздействий на среду ритмичны, так, например, вариации в объемах литосферы имеют ритмы, которыми характеризуются и космические процессы. Однако есть ритмы, которые трудно связать с какими-либо воздействующими процессами. Здесь можно предположить следующее: во-первых, объемы литосферы являются сложными автоколебательными системами, в которых амплитуды и периоды определяются только параметрами системы; во-вторых, некоторые из ритмов могут быть порождены нелинейным взаимодействием процессов, характеризующихся различными ритмами.

Антропогенные воздействия с развитием цивилизации становятся все более интенсивными. К ним относятся: отбор нефти и газа, разработка месторождений твердых ископаемых, вторичные воздействия на залежи, закачки и откачки флюидов, в том числе ядерных и токсичных отходов, заполнение водохранилищ, сброс воды из них, ядерные взрывы, запуски ракет, строительство городов, железных дорог и других объектов, вибровоздействия при строительстве и эксплуатации объектов. Одна из возможных причин негативных экологических явлений – несогласованность техногенных воздействий на среду с природными воздействиями, а также другими техногенными воздействиями и с соответствующими режимами вариаций той части объема среды, с которой могут быть связаны катастрофы. Возможными наведенными процессами в условиях естественных и техногенных воздействий является следующее. При естественных воздействиях: землетрясения – землетрясения; землетрясения – оползни; землетрясения – сели; землетрясения, сели, оползни, медленные движения земной коры – наводнения. При искусственных воздействиях: заполнение водохранилищ – изменение сейсмичности; разработка месторождений – землетрясения, горные удары, обвалы, вертикальные движения; запуск тяжелых ракет, ядерные взрывы – землетрясения. Выяснение причинно-следственных связей природных и техногенных процессов, приводящих к катастрофам – одна из фундаментальных и актуальных задач.

Литосфера и ее отдельные части – открытые динамические нелинейные системы, которые

обмениваются между собой и с окружающей средой веществом и энергией [1, 3, 15]. Здесь среда очень разнообразна, она не сплошная, а содержит пустоты (поры, трещины и т.д.), заполненные флюидами (жидкостями и газами). Имеются проявления слоистости и блоковости разных масштабов. Складкообразование характеризуется пространственной ритмичностью разных порядков [12]. Отмечаются волнообразные формы поверхностей разломов. В [13, 19, 21] отмечено, что Земля развивается во времени. Со временем меняется ее облик и строение, что доказывается данными исторической геологии. Причиной временного развития Земли является постоянное поступление в нее энергии извне, главнейшими источниками которой являются радиоактивный распад, солнечное излучение и приливные процессы. Поступление энергии извне создает условия для постоянного теплопереноса вещества Земли, обуславливающего, в свою очередь перемещение этого вещества на поверхности и в недрах планеты. Имеются проявления слоистости и блоковости разных масштабов с иерархической подчиненностью размеров блоков. Иерархическая дискретность в распределении отдельностей горной породы по размерам, связанные с ней “преимущественные” землетрясения, а также зависимости временных характеристик сейсмического процесса от энергии и размеров сейсмического очага свидетельствуют о том, что свойство дискретности можно распространить и на другие тектонические процессы. Закон повторяемости землетрясений Гуттенберга и Рихтера выступает как отражение распределения блоков литосферы по размерам.

При постоянном деформировании среды подвижки происходят на всех уровнях блоковости. При постоянном деформировании дискретной среды регулярно возникают неустойчивые состояния отдельных блоков разного иерархического уровня. Попадая в такое состояние, система стремится самопроизвольно перейти в устойчивое состояние, сбрасывая часть энергии в виде волновых возмущений. Важно, что интервалы времени, через которые возникают неустойчивые состояния, зависят от скорости деформирования и размера структурных элементов системы.

Среда может находиться в различных метастабильных состояниях. Порядок проявляется в виде ритмов. При хаотизации процесс носит случайный характер. Смена состояний выражается в перескоке траекторий на фазовых портретах процессов, бифуркациях орбит и т.д. При

возвращении от хаоса к порядку часто возникают ритмы, которых не было прежде. Смена порядка и хаоса обуславливает не стационарность пространственно – временных структур. Величина временных ритмов варьирует от секунд до сотен миллионов лет в определенных иерархических рамках. Одновременно могут существовать несколько доминирующих по амплитуде ритмов. Суперпозиция ритмов обуславливает сложную форму временных рядов. Отдельные объемы среды характеризуются собственными режимами вариаций. Они могут иметь собственные наборы доминирующих ритмов и хаотизироваться в другое время по сравнению с соседними объемами. Большие и малые объемы среды имеют общие и отличительные черты. Из-за многообразия свойства среды разные параметры в одно и то же время изменяются по-разному. Например, скорость пробега волн в среде может изменяться с одним набором преобладающих ритмов, а параметры, характеризующие рассеяние, – с другим. Различаются также амплитуды и контрасты этих вариаций, время перестройки процессов, интервалы времени существования упорядоченных и хаотизированных процессов. Существуют различные проявления нелинейных свойств геологической среды [16, 17, 20]. Один из проявлений нелинейности – неадекватная реакция на внешние воздействия. Здесь может быть несколько случаев.

1. Сейсмическая эмиссия – класс нелинейных сейсмических явлений, заключающийся в том, что даже сравнительно малоамплитудные длиннопериодные колебания могут вызывать высокочастотный отклик в среде (Nikolaev et. al. 1990). Здесь имеются два феномена: первый – среда отдает больше энергии, чем получает в данный момент, т.е. проявляет активность, и второй – среда получает низкочастотные колебания, а отдает высокочастотные.

2. Сильный отклик на слабые воздействия – ярко выраженный и часто встречающийся нелинейный эффект. Он проявляется в тех случаях, когда напряжения в среде достигают некоторого критического порога, и в это время на нее действует некоторая дополнительная сила в виде, например, лунного прилива.

3. Различная реакция разных объемов среды на внешние воздействия. Способность того или иного объема воспринимать внешние воздействия зависит от состояния среды в этом объеме и от того, насколько он способен воспринимать внешние воздействия. В силу мозаичного строе-

ния среды и неравномерного распределения в ней напряжений внешние воздействия могут быть восприняты разными объемами различно.

Временные изменения среды, в частности ее напряженно-деформированного состояния, связаны с перемещениями горных пород, фазовыми превращениями, перемещениями флюидов, приливными и атмосферными явлениями, вариациями электромагнитного поля Земли и т. д. Например, скорость распространения сейсмических волн зависит от влагонасыщенности и температуры горных пород, в том числе грунтов. Если в сухих грунтах скорость $V_p = 500\text{--}800$ м/с, то во влагонасыщенных – $1500\text{--}1800$ м/с.

Фундаментальное свойство геофизической среды заключается в том, что она состоит из системы неоднородностей (блоков, отдельностей), которые взаимодействуют друг с другом и обмениваются энергией в процессе деформирования среды. Основной особенностью такой среды следует признать существование иерархического дискретного распределения ее элементов по размерам, причем дискретность среды имеет принципиальное значение: какой бы ее элемент не был выбран, в нем всегда можно обнаружить структурную неоднородность низшего порядка. Важным свойством иерархической структуры среды является подобие ее строения в большом диапазоне масштабов.

Геометрические подобия структуры среды и энергетическое подобие землетрясений (закон повторяемости) свидетельствуют о том, что процессы подготовки сильных и слабых землетрясений подобны.

Различие между сейсмически активными и асейсмическими зонами литосферы определяется в основном различиями скорости поступления тектонической энергии и скорости ее диссипации на различных уровнях иерархического ряда отдельностей. В сейсмических районах, для которых характерна большая скорость деформирования среды, и эти медленные процессы не могут обеспечить нужную скорость диссипации тектонической энергии, происходит накопление энергии в больших структурных элементах среды. Деформирование геофизической среды сопровождается появлением пространственных структурных образований (блоков консолидации), состоящих из элементов среды, принадлежащих к одному и тому же уровню иерархии. Образование структур из составляющих ее блоков является следствием постоянного деформирования, его можно рассматривать, как своего рода “само-

организацию” среды, служащую для трансформации поступающей в нее энергии.

В конце 80-х годов была сформулирована концепция самоорганизации физических систем, претерпевающих критические состояния (Self – Organized Criticality, SOC) [24]. В соответствии с концепцией SOC эволюция системы, претерпевающих критические состояния, происходит вне связи с каким-либо, характеристическим масштабом (самоподобно), т.е. определяется катастрофическими событиями всех масштабов, происходящими одновременно. С момента своего рождения концепция SOC рассматривала земную кору, как пример природной системы в критическом состоянии [25]. Этот подход практически реализует одну из наиболее плодотворных идей современной геофизики – идеи органической взаимосвязи тектонических процессов, обусловленных самоорганизацией материала земной коры под действием теории для строгого описания геометрических характеристик самоподобных объектов тектонических напряжений. Как правило, концепция SOC использует мультифрактальную.

Физика разрушения начала использовать методы скейлингового анализа с момента его рождения [27]: явление самоподобия в геометрии разрывных структур может быть продемонстрировано с помощью компьютерного моделирования. При этом отказывается от детерминистического подхода к разрушению, принимаемого обычно в приближении сплошной среды, и реализует идею флуктуационного разрушения. Физическая природа флуктуации может быть термической [14] или квантовой [26]. Компьютерная модель процесса роста тектонических разрывов, синтезирующая известные феноменологические и теоретические положения физики разрушения и несодержащая искусственных допущений, приводит к образованию мультифрактальных агрегатов. Это позволяет предвидеть мультифрактальную природу оригинала – разломные конфигурации в земной коре, а также указывает на математический аппарат, адекватный физической сути объекта исследования.

Самоорганизация, приводящая к самоподобному развитию объектов, возможна, прежде всего в открытых системах, т.е. в системах, способных обмениваться с окружающими телами не только энергией или массой, но и информацией [32, 33]. Помимо этого, самоорганизация возможна лишь в нелинейных системах, при этом нелинейность в физических системах часто воз-

никает как следствие удаления от равновесного состояния. Необходимым условием самоорганизации является диссипативный характер системы. Кроме того, в реальных открытых диссипативных системах неотъемлемой составляющей частью эволюции системы являются флуктуации, разрушающие обратимость физических процессов.

Поскольку тектонические системы, безусловно, удовлетворяют перечисленным условиям, неудивительно, что мультифрактальность превращается в свойство, обнаруживаемое в тектонических системах повсеместно. В связи с этим можно сказать, что сейсмоструктурная должна рассматриваться как наука, имеющая своим предметом, в частности, исследование мультифрактальных процессов, а теория мультифрактальных мер – как часть аналитического аппарата сейсмоструктурной. Наиболее скрытые и тонкие эффекты следует искать не в проявлении процессов, а именно в их взаимодействии.

Увеличение радиуса корреляции флуктуаций в окрестности точки бифуркации указывает на тенденцию к установлению согласованности во всем объеме системы, которая тем самым готовится к коллективному переходу в новое состояние [4]. Для оценки этого необходимо производить широкополосный анализ многомерных временных рядов, скалярными компонентами которых являются результаты измерения физически разнородных геофизических величин в пространственно разнесенных пунктах сети мониторинга. Кроме того, интерес представляет использование внешнего по отношению к земной коре воздействия, например, вариаций атмосферного давления в качестве зондирующего сигнала. По изменению функций отклика измеряемых геофизических величин (деформаций, уровня подземных вод) на эти вариации можно судить об изменчивости состояния верхних слоев земной коры. Этот зондирующий сигнал (как и магнитные бури) ценен тем, что он легко поддается измерению, его генерирует сама природа (т.е. он не нуждается в энергетических затратах), он достаточно мощен, чтобы “пронизывать” земную кору на большую глубину, он широкополосен и является сигналом, который можно использовать как зондирующий в низкочастотном диапазоне (для периодов порядка суток и более).

Из изложенного выше следует, что в ходе неравновесного процесса самопроизвольно (спонтанно) возникает пространственная или временная структура. По терминологии И.Пригожина, такие структуры называются диссипа-

тивными. Они образуются в открытых системах, т.е. в системах, способных обмениваться веществом и энергией с внешней средой. Важно отметить, что в системах, где возможно формирование структур, второе начало термодинамики не нарушается. Оно лишь проявляется в общем виде, уточняя условия структурирования системы, а именно стационарная неравновесная система, имеющая диссипативную структуру, должна потреблять отрицательную энтропию. Э. Шредингер красочно охарактеризовал эту ситуацию как "добывание упорядоченности из окружающей среды". Самоорганизация – возникновение диссипативных структур носит пороговый характер. Неравновесная термодинамика связала пороговый характер с неустойчивостью, обратив внимание, что новая структура всегда является результатом неустойчивости и возникает из флуктуаций. В докритическом режиме, т.е. выше порога, флуктуации уже не рассасываются. Они усиливаются, достигают макроскопического уровня и делают устойчивым новый режим, новую структуру, которая возникает вслед за неустойчивостью. Неустойчивость и пороговый характер самоорганизации связаны с нелинейностью уравнений, описывающих поведение системы при больших отклонениях от равновесия. Для линейных уравнений существует одно стационарное состояние, для нелинейных уравнений – несколько. Среди всех стационарных состояний физический смысл имеют лишь те, которые устойчивы по отношению к флуктуациям.

Таким образом, пороговый характер самоорганизации связан с переходом из одного устойчивого стационарного состояния в другое. Конечное состояние может иметь более высокую степень упорядоченности, поскольку макроскопические системы обладают огромными структурными резервами. Потеря системой устойчивости называется катастрофой. На этой основе Р. Тома разработал теорию катастроф. Она опирается на теорию особенностей гладких отображений Г. Уитни.

Самоорганизация в системе связана с формированием структуры более сложной, чем первоначальная. Такой переход сопровождается понижением симметрии. Возникновение структуры приводит к тому, что уже не все точки пространства и не все направления эквивалентны. Структуры могут образовываться в пространстве и во времени, а также существуют пространственно – временные структуры [34]. Примерами пространственных структур может служить переход ламинарного течения в турбулентный

режим и др. Примером временных структур является эволюция численности зайцев-беляков и рысей, которая характеризуется колебаниями во времени (процесс "хищник – жертва" или процесс Лотки – Вольтера). Временная и пространственная структура наблюдается, например, в химических реакциях – реакции Белоусова – Жаботинского.

В заключение следует отметить, что при изучении сложных динамических систем необходимо учитывать особенности топологии как тонкой структуры объектов, так и фазовых траекторий системы. Дробная метрическая размерность таких объектов не только характеризует их геометрический образ в соответствии с теорией фракталов, но и отражает процессы их образования и эволюции, а также определяет динамические свойства. В геологических, геофизических и геоэкологических системах проявляются общие закономерности процессов самоорганизации.

Литература

1. Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. – М.: Мир, 1985. – 423 с.
2. Синергетика; Сб. статей / Сост. А.И. Рязанов, А.Д. Суханов. Под ред. Б.Б. Кадомцева. – М.: Мир, 1984. – 48 с.
3. Николс Р., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: Мир, 1979. – 512 с.
4. Николс Р., Пригожин И. Познание сложного: Введение. – М.: Мир, – 342 с.
5. Странные аттракторы. Сб. пер. с англ. / Под ред. Я.Г. Синая, Л.П. Шильникова. – М.: Мир, 1981. – 253 с.
6. Красовский А.А. Некоторые актуальные проблемы науки управления // Теория и системы управления. – 1996. – №6. – С. 8–16.
7. Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время перемен в нелинейной экономической теории. – М.: Мир, 1999. – 335 с.
8. Акаев А. Переходная экономика глазами физика: (Математическая модель переходной экономики). – Бишкек: Учкун, 2000. – 267 с.
9. Пригожин И., Кондендуи Д. Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур. – М.: Мир, 2002. – 461 с.
10. Катица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Наука, 1997. – 288 с.
11. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Управление хаосом: Методы и приложения. Ш. Методы // Ф б N/ 2003, №5. С.3–45. II. Приложения // АнТ. – 2004. – №4. – С. 3–34.
12. Белоусов В.В. Геотектоника. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 336 с.
13. Гзовский М.В. Волнистость простирания крупных тектонических разрывов // Изв. АН СССР. Сер. геофиз. – 1953. – № 2. – С. 101–114.
14. Журков С.Н. Кинетическая концепция прочности твердых тел // Вестн. АН СССР. – 1968. – №3. – С. 46–52.
15. Кейлис-Борок В.И. Динамика литосферы и прогноз землетрясений // Природа. – 1989. – № 12. – С. 10–18.
16. Нелинейная геодинамика. – М.: Наука, 1994.
17. Николаев А.В., Верецагина Г.М. Об инициировании землетрясений землетрясениями // Докл. РАН. – 1991. – Т. 318. – № 2. – С. 320–324.
18. Николаев А.В., Верецагина Г. М. Об инициировании землетрясений землетрясениями // Докл. РАН. – 1991. – Т. 319. – №2. – С. 333–337.
19. Парийский Н.Н., Артамасова З.П., Крамер М.В. К вопросу о роли приливных напряжений как спускового механизма при землетрясениях // Физические основы поисков методов прогноза землетрясений. – М.: Наука, 1979. – С. 62–63.
20. Пуцаровский Ю.М. Нелинейная геодинамика // Геотектоника. – 1993. – № 1.
21. Садовский М.А., Болховитдинов Л. Г., Писаренко В.Ф. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс. – М.: Наука, 1987. – 100 с.
22. Серебряный А.Н. Эффекты нелинейности во внутренних волнах на шельфе // Изв. АН СССР. Сер. Физика атмосферы и океана. – 1990. – Т. 26. – С. 285–293.
23. Серебряный А.Н. Проявление свойств солитонов во внутренних волнах на шельфе // Изв. АН СССР. Сер. Физика атмосферы и океана. – 1993. – Т. 29. – С. 244–252.
24. Bak P., Tang C., Wiesenfeld K. Self – organized criticality // Phys. Lett. – 1987. – № 59. – P. 381–384.
25. Feder H.J.S., Feder J. Self – organized criticality in a stick – slip process // Phys. Lett. – 1991. – № 66. – P. 2669–2674.
26. Gilman J.J., Tong H.C. Quantum tunneling as elementary fracture process // J. Appl. Phys. – 1971. – V. 42. – №9. – P. 3479–3486.
27. Mandelbrot B.B., Passoja D.E., Paulay A.S. The fractal character of fracture Surfaces of metals // Nature. – 1984. – V. 308. – P. 721–722.
28. Morgan W., Stoner J., Dicke R. Periodicity of earthquakes and the invariance of the gravitational constant // J. Geophys. Res. – 1961. – V. 66. – № 11.
29. Mukherjee A.K., Singh B.P. Trends and periodicities in annual rainfall in monsoon areas over the northern hemisphere // Ind. J. Meteorol. Hydrol. Geophys. – 1978. – V. 29. – No ½.
30. Polombo A. Lunar and solar tidal components in the occurrence earthquakes in Italy // Geophys. J. Roy. Astron. Soc. – 1986. – V. 84. – №1. – P. 93–99.
31. Sourian M., Sourian A., Gagnerian J. Modelling and detecting interactions between Earth tides and earthquakes with application to an aftershock sequences in the Pyrenees // Bull. Seismol. Soc. Amer. – 1982. – V. 72. – №1. – P. 165–180.
32. Омуралиев М., Шакиров Э.Ш., Садыбакасов И. Некоторые особенности состояния вещества в узлах зарождения трещин // Геолого-геофизическая характеристика сейсмогенных зон Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1978. – С. 118–136.
33. Бакиров А. Наука – высшая форма проявления информации и главный фактор преобразования ноосферы в ноократию // Изв. НАН КР. – 1999. – №2. – С. 65–68.
34. Оморов Р.О., Омуралиев М., Омуралиева А. Природно-техногенные землетрясения и синергетические системы геодинамики. Мат-лы междунар. научно-практич. конф. "Развитие инженерных методов в геомеханике: оценка, прогноз, контроль". – Бишкек, 2005. – С. 16–23.

УДК 378.1 (575.2) (04)

О новой парадигме высшего образования в Кыргызской Республике

К.М. ЖУМАЛИЕВ – академик НАН КР, проф.

Н.Б. ДЖОЛДОШЕВ – зав. отделом строительства, транспорта и коммуникаций Аппарата премьер-министра КР

А.А. САГЫМБАЕВ – докт. техн. наук, ст. научн. сотр.

А.А. ТУРДАЛИЕВА – ст. препод. КТУ им. Раззакова

The new paradigm of education in the Kyrgyz Republic is considered in this article.

Введение

Как известно, система образования менее, чем другие сферы человеческой деятельности, подвержена воздействию быстротекущих тенденций нашего времени и в этом плане можно рассматривать ее как, своего рода, стабилизирующий фактор общественного развития. Однако, вместе с тем, приходится констатировать все большую динамику процессов развития образования. Динамика, прежде всего, проявляется во всеобщем переходе на двухуровневую схему высшего образования и большую, чем прежде, международную интегрированность национальных образовательных систем.

Еще одним свидетельством развития образования в последние годы стало широкое применение в учебных процессах современных средств информационно-коммуникационных технологий. Создание локальных, корпоративных компьютерных сетей и подключение их к глобальной сети Интернет, а также организация коммуникаций посредством технологий и протоколов Интернет открывает новые возможности и принципы взаимодействия сетевых пользователей. Процессы на пути к созданию информационного общества характеризуются появлением таких новых феноменов и новой терминологии, как электронная коммерция, электронный бизнес, виртуальные лаборатории и виртуальные университеты, единое информационно – коммуникационное пространство, информационная безопасность и, наконец, транснациональное образование. Использование опыта развития дистанци-

онного образования и возможностей информационно-коммуникационных технологий явилось по существу тем импульсом, который привел к появлению такого нового и перспективного явления, как транснациональное образование [1].

Явление транснационального образования – это плод информационной революции, который все громче заявляет о себе. Данное явление, получив молниеносное распространение и завоевав свое место в процессе перехода к информационному обществу, все-таки остается не исследованным и без должной научной оценки.

В данной статье предприняты определенные шаги в этом направлении и они, в какой – то мере, заполняют существующий вакуум в обозначенном вопросе.

Развитие дистанционного образования

Дистанционное образование возникло около 100 лет назад в таких странах, как Канада, Австралия и Швеция, где большая отдаленность населения от университетских центров довольно успешно преодолевалась посредством разработки и реализации специальных курсов “по переписке” с помощью отлаженного функционирования почты. Впоследствии такая форма образования получила распространение в десятках стран.

Дистанционное образование широко используется на уровне высшего образования в рамках университетов с заочным обучением, которые осуществляют программы, позволяющие получить дипломы, эквивалентные обычному вузовскому образованию. Дистанционные

университеты, как правило, имеют свои учебные программы и дипломы, в основном они аналогичны учебным программам и дипломам обычных университетов. Под воздействием современных средств информационно-коммуникационных технологий ранее существующие серьезные различия в организации учебного процесса между двумя типами высшего образования – традиционными и дистанционными – постепенно стираются.

Дистанционный университет благодаря широкому использованию в организации учебного процесса возможностей радио и телевидения получил большое распространение. Пионером в этой области стал Британский дистанционный университет, основанный в 1969 г., который сразу же стал международной моделью дистанционного образования.

Дистанционный университет давал возможность получить образование, тем, кто по каким-то причинам не мог посещать аудитории университета. Университет практически не имел специфических вступительных экзаменов. Реализация этих двух подходов к набору учащихся делало Британский дистанционный университет самым демократичным и способствовало его популярности [2]. С применением современных средств – информационно-коммуникационных технологий – Китайский радиотелевизионный университет достиг поразительного успеха, позволяя обучаться одновременно 1,5 млн. студентов [3].

Таким образом, многие страны, в том числе такие, как Китай, Турция, Россия, Пакистан и Индонезия, более 15 % своих студентов обучают по программам дистанционного образования.

Перед высшей школой республики стоят следующие Стратегические задачи: повышение качества образования, привлечение студенческой молодежи в научную деятельность, обеспечение трудоустройства выпускников вузов в соответствии с полученной специальностью, организация и совершенствование технологий дистанционного обучения с применением средств информационно-коммуникационных технологий [1].

В данный момент все вузы республики серьезно работают над повышением конвертируемости отечественных дипломов через присоединение к Болонской декларации, внедрением стандартов европейской высшей школы, что позволит быть готовым к переходу к “транснациональному образованию”, т.е. к этапу глобализации рынков высшего образования.

Следовательно, высшая школа страны заинтересована во внедрении информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс, повышении уровня подготовки инженерных кадров, формировании инновационного мышления у будущих инженеров.

Виртуальный университет – плод информационно-коммуникационных технологий

В последнее десятилетие в вузах резко возросло количество студентов. В результате многие учебные заведения столкнулись с проблемами приема, регистрации и размещения студентов, нехватку ресурсов при увеличении площадей и учебного оборудования для традиционного расширения своих мощностей. При такой ситуации дистанционное образование более удовлетворяет спрос на обучение. Здесь решающую роль выполняют новые информационно-коммуникационные технологии, поскольку они создают локальные, корпоративные компьютерные сети с подключением их к глобальной сети Интернет, а также организуют коммуникации посредством технологий и протоколов Интернет для создания виртуальных систем, лабораторий и взаимодействия пользователей в сетях. В результате формируются новые условия спроса, прежде всего в форме “виртуальных университетов”.

Появление глобальной сети Интернет и стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий оказало существенное влияние на организацию и функционирование дистанционного образования в стране. В результате изменились требования и спрос на образование, появилась основа для создания совершенно нового типа университета – “виртуального”. “Виртуальный университет” дает уникальную возможность студентам заниматься учебной работой независимо от места их нахождения, виртуально общаться с преподавателем, т.е. процесс учебы студентов и работа с преподавателем полностью разделены во времени и пространстве, что уменьшает субъективность оценки знания студента и обеспечивает прозрачность функционирования дистанционного образования.

“Виртуальный университет” предлагает студентам:

- 1) интерактивное общение с преподавателем, т.е. в любое удобное время;
- 2) формирование и предоставление учебной программы с точки зрения ее содержания;
- 3) виртуальные лаборатории и электронные учебные материалы, вплоть до использования трехмерных изображений;

4) виртуальные библиотеки, с возможностью получения в короткий срок практически любой интересующей литературы.

“Виртуальный университет” в результате усиленно развивающихся новых информационно-коммуникационных технологий представляет собой самый малозатратный для студентов вид образовательных услуг, способным удовлетворить спрос на высшее образование.

Пути становления информационно-коммуникационных технологий

В Кыргызской Республике имеется достаточный научный потенциал: 4200 научных и научно-технических специалистов, среди них 450 докторов наук и 1500 кандидатов наук; на 1 миллион жителей приходится 1128 ученых и инженеров, занимающихся научно-исследовательской и опытно-конструкторской работой, что в 6,5 раза больше, чем в среднем в других странах с аналогичным уровнем дохода на душу населения.

В современных условиях для экономического и социального развития республики одно из важных и решающих значений приобретает такая отрасль непродовольственной сферы, как наука. Политические и социально-экономические преобразования вызывают необходимость обновления науки в целях создания высокоинтеллектуального, гармоничного и информированного общества.

Состояние научных исследований, восприимчивость экономики к научно-техническим инновациям являются важными факторами экономического благосостояния страны и ее конкурентоспособности на мировом рынке. Накопленный в республике образовательный, научно-исследовательский и инженерно-технический потенциал позволяет избрать стратегический путь развития, который основывается на приобщении кыргызских ученых и специалистов к знаниям и технологическому опыту зарубежных стран. Ни природные ресурсы, ни другие источники не дадут возможности выбраться из сложившейся ситуации. И в этой связи одной из наиболее предпочтительных областей является сфера научного, технического и технологического сотрудничества, являющаяся одним из позитивных факторов возрождения экономики [4–6].

Развитию науки в Кыргызской Республике уделяется достаточное внимание, о чем свидетельствует принятый закон “О науке” (1995 г.), разработка концепции реформирования науки в Кыргызской Республике на период 1999–2000 гг.

(1999 г.), Концепции научно-технического и технологического перевооружения производства Кыргызской Республики на 1999–2000 гг. Программы развития научно-инновационной деятельности в Кыргызской Республике (1998 г.) и закон “Об инновационной деятельности”.

Развитие такого научного направления, как информационно-коммуникационная технология в республике, было начато в конце 70-х годов прошлого века с создания лаборатории “Оптоэлектроника” под руководством академика А.А. Акаева при кафедре “Автоматизированные системы управления и вычислительная техника” во Фрунзенском политехническом институте.

В 1979 г. кафедра “Автоматизированные системы управления и вычислительная техника”, проводившая общинженерную подготовку по курсам: “автоматизированные системы управления” и “вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах” по инициативе академика А.А. Акаева и при поддержке В.М. Журавлева – ректора ФПИ, получила право подготовки инженеров по специальности “ЭВМ, комплексы, системы и сети”. В 1982 г. в результате реорганизации была выделена кафедра ЭВМ. Этот год считается датой создания кафедры ЭВМ, которая одной из первых в Среднеазиатском регионе получила право подготовки инженеров системотехники по специальности “ЭВМ, комплексы, системы и сети”.

В становлении кафедры большой вклад внесли доктор технических наук профессор, заведующий кафедрой Вычислительной техники Ленинградского института точной механики и оптики (ЛИТМО) С.А. Майоров, профессор, ректор ЛИТМО Г.И. Новиков, профессор, заведующий кафедрой ЭВМ Московского инженерно-физического института (МИФИ) Г.Н. Соловьев и первые преподаватели кафедры: А.А. Акаев, М.А. Аширкулов, У.Н. Бримкулов, А.З. Токмергенова, С.Т. Тентиева, М.А. Шабданов и др.

За 22 года существования кафедры был выпущен 21 инженер-системотехник, подготовлено более 1000 специалистов. На кафедре обучались студенты из стран дальнего зарубежья: Индии, Алжира, Колумбии, Сомали, Марокко, Шри-Ланки, Анголы, Кубы и др.

Выпускники кафедры успешно трудятся на предприятиях, в банках, учреждениях, коммерческих фирмах, торговых представительствах, а также на кафедрах высших учебных заведениях нашей республики.

Кафедра ЭВМ стала настоящей кузницей кадров и это, возможно, обусловлено предметной и профессиональной областью знаний сотрудников кафедры – информационными технологиями.

Как известно, компьютерные технологии развиваются очень быстрыми темпами, что требует от специалистов постоянного освоения новых знаний. Поэтому инженер в области информационно-коммуникационных технологий состоялся как специалист, если он обладает техникой и технологией изучения новых знаний. С этим и связана способность специалистов по информационно-коммуникационным технологиям – быстрая адаптация в новых сферах деятельности.

Исследования в лаборатории “Оптоэлектроника” проводились по широкому спектру научных направлений: создание архивной голографической памяти, компьютерно-синтезированных голограмм, голографическая интерферометрия, оптические нейронные сети и ассоциативная память. Работы включали как глубокие теоретические, так и практические экспериментальные исследования и проводились при сотрудничестве с ведущими научными центрами по данному направлению (Санкт-Петербург, Москва и Новосибирск).

И здесь кыргызским ученым оказали неоценимую поддержку выдающиеся ученые лауреат Ленинской и Государственной премий СССР, академик Ю.Н. Денисюк, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР, академик А.Л. Микаэлян, профессор, почетный академик НАН КР С.Б. Гуревич.

Лаборатория организовала ряд очень важных, сыгравших большую роль, конференций и семинаров: I Всесоюзную конференцию по радиооптике (1982), Всесоюзные конференции по оптической обработке информации (1985, 1990), Первый советско-китайский семинар “Голография и оптическая обработка информации” (1991) с участием ведущих ученых мира: академик Ю.Н. Денисюк, А.Л. Микаэлян, А.А. Акаева, профессоров С.А. Майорова, С.Б. Гуревича, Дж. Колфилда, Френсис Юу, Лессарда, Арсено, Хесселинка, Т. Танако, С. Ишихара, Ичиока и др.

С 1997 г. эта традиция возобновилась и были проведены международные конференции: “Голография и оптическая обработка информации” (1997, 2000, 2001), “Телекоммуникационные и вычислительные системы: состояние и перспективы развития” (2000, 2002, 2004) с уча-

стием академиков А.А. Акаева, Ю.Н. Денисюка, А.Л. Микаэляна, профессора, почетного академика НАН КР С.Б. Гуревича, профессоров Шудасинга (КНР), Чуди (Германия), Дохи Сан (Япония) и др.

За это время по проблемам системы голографической памяти и оптической обработки информации защитились 5 докторов наук (академик НАН КР К.М. Жумалиев, академик НАН КР А.А. Кутанов, член-корр. НАН КР Т.Б. Бекболотов, А.А. Сагымбаев, И.А. Аккозиев) и 18 кандидатов наук (Н.Дошенбиев, Д.А. Исмаилов, С.А. Алымкулов, Б.Д. Абдрисаев, Т.М. Муратов, У.Н. Исаев, С.З. Дордоев, Н.Т. Айтмурзаев, К.К. Талыпов, Ж. Абакирова, М.Н. Раимкулов, А.Дж. Давлетова, А.И. Айтикеев, Т. Керимкулов, Д.А. Сагынбаев, У.Т. Аттокуров, Ш.М. Сайдамаев, А.А. Жээнбеков).

По результатам научных изысканий за этот период написано более 20 научных работ по системам голографической памяти и оптической обработке информации; монография “Голографическая память” издана в Соединенных Штатах Америки на английском языке.

За прошедшие 12 лет исследования приняли более прикладной характер и были посвящены разработке конкретных технологий, что потребовало адаптации науки к рыночным условиям. Перечислим конкретные разработки и технологии по оптоэлектронике, которые работают в Кыргызстане: технология при производстве радужных голограмм, созданная при сотрудничестве с китайскими коллегами; технология по лазерной обработке материалов излучением CO₂-лазера; технология записи голографических портретов импульсным лазером, созданная совместно с учеными Санкт-Петербурга и т.д. По этим разработкам и технологиям по оптоэлектронике получена прибыль в виде налогов и инвестиции для экономики Кыргызстана, а главное они явились основой для разработки новых направлений по современным защитным технологиям.

В данном случае обнаруживается связь научных исследований, которые были начаты в 70–80-х годах по голографии и оптической обработке информации, с практическими разработками и технологиями.

Развитие в Кыргызстане информационно-коммуникационных технологий, к которым можно отнести и голографию, и оптическую обработку информации, дает уникальную возможность для интеграции в мировое сообщество. Кыргызстан имеет необходимые предпосылки для построения информационного общества:

высокий уровень образованности населения, хорошую систему образования и базовую телекоммуникационную инфраструктуру.

Существенное влияние компьютерной революции на экономику еще только начинается. В 1987 г. лауреат Нобелевской премии по экономике Роберт Солоу первым открыл существование “компьютерного парадокса”. Он считал, что несмотря на широкое распространение компьютеров, реального вклада в рост производительности труда они не давали.

В 1990 г. экономист из Оксфорда Пол Дэвид проследил историю технологий в поисках разгадки этого парадокса. Ответ был прост – электрический мотор, который был изобретен в 80-х годах. И только через 40 лет в 80-х годах промышленники перестроили работу путем стандартизации, перестройки производства, подключения к электрическим сетям [5].

То же самое происходит сейчас и с компьютером. Оказывается, мало иметь много компьютеров для того, чтобы сделать бизнес более действенным, надо суметь перестроить всю работу так, чтобы произошел переход от количества компьютеров к новому качеству труда с использованием компьютеров и информационных технологий [5].

В феврале 2001 г. состоялся первый Национальный саммит по информационно-коммуникационным технологиям. Разработана Национальная стратегия по информационно-коммуникационным технологиям для развития Кыргызской Республики и создан Совет по ИКТ при Президенте КР [6].

В 2003 г. при поддержке Программы Развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Совета по информационно-коммуникационным технологиям при Президенте Кыргызской Республики, Министерства транспорта и коммуникаций КР, Министерства образования КР и Министерства экономического развития, промышленности и торговли КР был разработан Национальный план действий по реализации Национальной стратегии ИКТ и утвержден решением Совета по ИКТ и Президентом Кыргызской Республики в сентябре 2003 г.

В настоящее время ПРООН предпринимает попытки по реализации приоритетных проектов по “электронному образованию” в рамках утвержденного Национального плана действий [7].

Цифровая телекоммуникационная сеть Кыргызской Республики, построенная на основе реализации первого Телекоммуникационного

проекта в Кыргызской Республике, является основой для дальнейшего развития информационных компьютерных сетей [8].

Созданная Государственная компьютерная сеть (ГКС) является структурообразующим ядром единого информационного пространства Кыргызстана. Она дает возможность информационного взаимодействия с регионами. Через сеть центров общественного доступа можно обеспечить малые и средние предприятия, фермерские и крестьянские хозяйства полезной и своевременной информацией о рынках, ценах, кредитах, нормативных документах. Будут созданы порталы государственных служб, которые обеспечат широкий он-лайн доступ к информации и услугам государства для каждого гражданина нашей страны. В конечном итоге, информационно-коммуникационные технологии будут способствовать функционированию и развитию демократии, значительному расширению участия граждан в процессе принятия государственных решений.

Наука и образование в Кыргызстане не будут иметь будущего без создания современной информационно-коммуникационной сетевой инфраструктуры и обеспечения скоростного доступа к ресурсам глобальной сети Интернет.

С целью развития международного сотрудничества ученых и интеграции науки и образования Кыргызстана в мировое информационное пространство в 1998 г. началась реализация проекта по созданию Академической исследовательской и образовательной компьютерной сети в г. Бишкек. В рамках проекта установлены спутниковая антенна, коммуникационное оборудование, обеспечивающее скоростной доступ в Интернет и соединение исследовательских институтов Национальной академии наук и ведущих вузов в единую компьютерную сеть.

Академическая исследовательская и образовательная компьютерная сеть (АКНЕТ) позволила приобщить сферу науки и образования к современным телекоммуникационным технологиям. Сеть науки и образования АКНЕТ будет своего рода первой образовательной сетью, которая предоставит передовой уровень услуг пользователям системы. Академическая сеть строится на основе организации высокоскоростных каналов передачи данных между учебными и научными заведениями. Соединение между университетами и Национальной академией наук осуществляется с использованием DSL-модемов на скорости до 7 Мбит/с, что качественно сказывается на услугах, предоставляемых в сети. Выделенные каналы связи для университетов дают

реальное качество Интернета и возможность организации дистанционного обучения, проведения видеоконференций. Объединение вузов в единую сеть позволяет также снизить затраты для университетов за оплату доступа в Интернет.

Другая важная задача, которую решает создание сети АКНЕТ, – это более тесная интеграция науки и образования. Решение социально-экономических и экологических проблем республики немислимо без объединения усилий академической, отраслевой и вузовской науки.

В целях создания мощных центров научно-инновационного развития надо создать базу, стимулирующую интеграцию науки и образования, и определить оптимальную модель интеграции. Как считает академик А.А. Акаев, “Наука и образование, экономика в Кыргызстане не будут иметь будущего без создания современной информационно – коммуникационной сетевой инфраструктуры и обеспечения скоростного доступа к ресурсам глобальной сети Интернет. Нам надо формировать вокруг компьютера и информационных технологий совершенно новую культуру, новое понимание организации работы” [9].

По выходу в Интернет – относительно к численности населения – мы находимся в СНГ на первом месте. Интернет, как известно, это выход в другой мир, мир неограниченных возможностей, выравнивающий пользователей независимо от территориальной и национальной принадлежности.

Перспективы развития высшей школы Кыргызстана

Кыргызстан не может изолироваться от быстрого развития транснационального образования и отстраниться от вызываемых ими проблем. Следует вести активную работу в рамках СНГ для развертывания сети национальных информационных центров по признанию присваиваемых дипломов и квалификаций и создать рабочую группу по транснациональному образованию с целью изучения проблем данного феномена и решения вопросов, возникающих в ходе его реализации. Нам кажется, что развитие транснационального образования имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Положительная сторона – транснациональное образование дает новые возможности для повышения качества подготовки специалистов с помощью средств информационно-коммуникационных технологий и увеличивает возможность для получения образования от любого университета любой страны, а также расширяет область выбора специальностей для студентов. Таким образом, транснациональ-

ное образование по сравнению с национальными системами образования более гибкое и развивается с учетом требований времени. Отрицательной стороной, по нашему мнению, является увеличение количества учебных заведений, предлагающих транснациональные образовательные услуги неопределенного качества и учебные программы, не соответствующие учебным стандартам страны.

Географическое расположение Кыргызстана на границе Европы и Азии дает возможность быть центральным звеном в организации транснационального образования между СНГ и странами Южной Азии (Пакистана, Индии, Афганистана и др.). В данном случае транснациональные образовательные услуги заключаются в привлечении потребителей из стран Южной Азии, предоставляя им возможность последующей учебы в ведущих университетах России, Украины и Беларуси. Кроме того, умеренный климат для студентов из стран Южной Азии, что способствует быстрой акклиматизации. Информационная революция станет технической базой глобального информационного общества.

Технические возможности спутниковой и телекоммуникационной систем дали возможность сделать доступными все регионы Центральной Азии. Скорость спутникового канала позволяет организовать одновременную передачу цифровых данных и телевизионных учебных программ по четырем телевизионным каналам, а также использовать виртуальную среду обучения на основе Интернет технологий.

Литература

1. Акаев А.А. Выступление на республиканском совещании по вопросам высшего профессионального образования. – Бишкек. – Апрель, 2002.
2. Лукичев Г.А. От образования открытого – к транснациональному // Научн. вестн. МГТУ ГА, серия “Общество, экономика, образование”. – 2001. – №43. – С. 5–16.
3. Открытое образование – стратегия XXI века для России / Под ред. В.М. Филиппова и В.П. Тихомирова, МЭСИ. – М., 2000. – С. 310–315.
4. Акаев А.А. Памятное десятилетие. – Бишкек, 2001.
5. Акаев А.А. Переходная экономика глазами физика: математическая модель переходной экономики. – Бишкек, 2000.
6. Информационно-коммуникационные технологии для развития // Матер. первого Национального саммита. – Бишкек, 2001.

7. Акаев А.А., Дордоев С.З., Жумалиев К.М. и др. Информационно-коммуникационные технологии для развития. Кыргызская модель. – Бишкек, 2003. – С. 98.
8. Акаев А.А., Алымкулов С.А., Жумалиев К.М. Развитие телекоммуникаций в Кыргызстане. – Бишкек, 1997. – С. 15.
9. Акаев А.А. Выступление Президента Кыргызской Республики А.А. Акаева на церемонии открытия международного проекта “Виртуальный шелковый путь”. – 2003. – 20 января.

УДК 5.3 (575.2) (04)

Иссык-Куль

ИНОЯТОЛЛАХ РЕЗА – доктор (Иран)

The article is dedicated to the pearl of Kyrgyzstan – lake Issyk-Kul.

Иссык-Куль (Issigh-kul) в переводе с тюрко-киргизского языка означает “Горячее озеро”. Это одно из важнейших горных озер Туркестана и одно из самых больших в мире. На китайском языке оно называется Же-хай (Zhe-khai) “Горячее озеро”, или “Озеро, вода которого никогда не застывает”. Это название полностью соответствует киргизскому названию озера. В своих произведениях мусульманские писатели его называют по-разному: в “Худуд аль-аламе” (“Границы мира”) это озеро имеет такие названия, как Исикук, Исийкук и Исикул, в “Муджмал аль-таворихе” (“Резюме истории”) Сикук; Гардези назвал его Исийг-Кул; Ибн Арабшах в “Шархи лашкаркаши Тимур” (“Разъяснение похода Тамерлана”) – Исий-Кул, а Шарафуддин – Осий-Кул и Исий-Кул; Мирзо Мухаммади Хайдар в “Торихи Рашиди” – Исийг-Кул, Абу аль-Гази – Исийг-Кул, Заки Валиди Тоган – Исийк-Гол (Isik-gol) [1–11].

Иссык-Куль – озеро и область в Киргизской Республике. Оно расположено на 42,11–42,59° северной широты и 76,15–78,40° восточной долготы на высоте 1608 м над ур. м, в межгорной впадине между хребтами Северного Тянь-Шаня: Кунгей Ала-Тоо (Kungei Ala-Tau) на севере и Терской Ала-Тоо (Tersskei Ala-Tau) на юге. Площадь зеркала озера 6236–6330 км², протяженность – 178 км, а самая широкая часть – 60 км, наибольшая глубина – 668–702 м, средняя

глубина – 278 м. Протяженность береговой линии – 597 км, половина которой песчаная. Климат региона, где находится озеро, очень изменчив. Летом (июль) температура воздуха на востоке озера – плюс 16–17°C, зимой (январь) минус 2–3°C, на западе – 4–7°C. Приблизительное среднегодовое количество осадков – 250 мм: на западе – 110 мм, на востоке – 470 мм. Объем испаряющейся воды около 700 мм.

На востоке и западе озера дуют порывистые ветра, скорость которых иногда достигает 30–40 м/с. Они способны поднять волны до 3–4 м. Зимой температура воды в озере составляет минус 2–3°C, летом плюс 19–20°C. Зеркальная гладь озера прозрачная до глубины 12 м. Минерализация воды – 5,80%. Она не пригодна для питья. В Иссык-Куле обитает около 20 видов рыб. Вот уже два столетия как уровень воды в озере понижается: с 1886 г. на 4 м, а согласно другим подсчетам – на 7 м, вследствие тектонических изменений на дне озера [15, 16].

Самый древний известный нам источник, в котором говорится об Иссык-Куле, это “Заметки Сюань-Цзяна” (Siuan-tszan) – китайца, жившего в седьмом веке. В 629 г. этот буддийский монах, учитель и путешественник направился к нынешним территориям Средней Азии через Синь-Кянг (уйгуры), равнину Торим, горный проход Бедел (Bedel) и пик Кокшаал-ту (Kokshaal-too), высота

которого достигает 4284 м. Он прошел через территорию Кыргызстана (Иссык-Куль и Чуйская долина) и по возвращении в Китай, в 648 г., написал заметки под названием “Датан сьюн цзи” (Datan siui tszi) (“Заметки о странах запада”), в которых содержится много интересной информации о природных ледниках гор Тянь-Шань и озере Иссык-Куль, названное им Жа-хой. Сюань-Цзян измерил площадь зеркала, длину и ширину озера китайскими мерами измерения “лей”. Он написал, что берега этого озера окружены горами и что с них в него впадает множество рек. Цвет воды – темно-зеленый, близкий к черному.

Страшные, грозные волны вселяли ужас и трепет в сердца жителей окрестностей озера. Во время путешествия Сюань-Цзян слышал легенды о чудовищах, обитающих в нем. Опираясь на древнейшие китайские предания, он относит название региона, в котором расположено озеро, ко второму веку до нашей эры, и сообщает, что в нем господствовало кочевое племя Усуны (U-sun). Источники сообщают, что позднее, в 7 в. н.э., в этом регионе существовали сожительствующие племена, и даже строился город. Один из торговых путей между Китаем и Западной Азией пролегал по южному побережью, ведущему в долину Чу.

Важнейшая торговая зона побережья называлась Барысхан (Barskhan). Возможно, это измененное название реки Барыскоон (Barskaun), впадающей в озеро. Гардези приводит легенду о самом слове Барысхан. Он пишет, что корень этого слова заимствован из персидского языка. Причиной тому явилась победа Александра Македонского над войском Дария и захвата Персии. Боясь персов, так как они были умными и предусмотрительными, храбрыми и учеными, дальновидными и бдительными. Македонский с заложниками от каждой области направился в Туркестан, а оттуда в Хотан и дошел до той местности, которая ныне называется Барысханом. Затем он направился в Китай. Правители Персии привели ремесленников, плотников и художников, построили город, по образцу городов Персии и назвали его “Порсхон”, т. е. “правитель Персии”. Абу Райхан Аль-Беруни приводит это название в виде “Парсхон” [1]. Кудума ибн Джа’фар назвал эту часть побережья, в которой находились четыре больших и пять маленьких городов, “Нушджон”, Ёкут – “Нушджони улё” (т.е. Верхний Нушджон) и отнес к нему четыре больших и четыре маленьких города [9]. Гардези упоминает

о городе под названием “Йор” и пишет, что расстояние между ним и Барысханом составляет 72 км. Далее он пишет: “С Барысхана выступает 6000 воинов”. Однако Кудума утверждает, что даже один крупный город побережья может снарядить 20000 воинов. Согласно заметкам Гардези об Иссык-Куле от Барысхана до города Тунг три дня пути. Бартольд считает название города Тунг близким к названию Рудтун и, ссылаясь на Гардези, предполагает, что между Барысханом и Тунгом были расположены юрты кочевников Чигил. Указывая на этот регион Гардези, пишет, что в окрестностях Иссык-Куля живут Чигилы. В “Худуд аль-аламе” (“Границы мира”) упоминается, что город Искул расположен на границе между местопребыванием двух племен – Чигил и Халдж (Карлуки) [9]. Кажется, что город Искул имеет то же название, что и озеро, потому что в “Худуд аль-аламе” название озера приводится так же, как Искул. Бартольд считает, что город Исий-Кул (Yssikol), расположенный на севере озера, имеет то же название, что Искул, упомянутый в “Худуд аль-аламе”. Согласно заметкам этого автора, название Иссык-Куль указано на карте Каталана 1375 г. Полагается, что оно пробыло там долго. Абу аль-Гази Бахадурхан упоминает о четырех городах, расположенных на побережье Иссык-Куля: Тутак (Тунг), Хакил (возможно Чигил), Барысхор (возможно Барысхан) и Амлок. Кудума ибн Джа’фар назвал жителей этой местности огнепоклонниками (зороастрами) и манихеецами [6]. Ёкут также назвал их “магами, огнепоклонниками, еретиками и манихеецами”. Однако в этом регионе имеются мусульманские могилы с надписями на надгробных плитах. К ним относятся могилы, находящиеся в регионе Кунга Ак-су. В 1907 г. в Джукке (Juke) было обнаружено кладбище несторианских христиан. Надписи на этих могилах были на ассирийском и турецком языках. Одна из этих надписей датируется 1330 г.

Благодаря наличию воды и благоприятному климату побережье Иссык-Куля было одним из зимних остановок тюркских и монгольских кочевников. Название Иссык-Куль многократно упоминается в “Торихи Низомии Осни Миёна” (“Военная история Средней Азии”). Вероятно, что Тамерлан построил свою крепость на острове посреди озера и поместил там группу татаров, предположительно приведенных им из Малой Азии. Это та крепость, которую Мирзо Мухаммади Хайдар назвал Куй-Су (Kui-su). Якобы, какой-то правитель в IX в. по хиджри XV в. от

рождества Христова, спрятал в этой крепости свою семью, дабы защитить их от нападения калмыков. Ныне от этого острова не осталось и следа. Вероятно, что вышеупомянутые остров и крепость исчезли с лица земли в результате сильного землетрясения. Говорят, что в прошлом на дно этого озера ушел большой город. Сейчас, посредством современной аппаратуры, можно увидеть его стены. Не остается никакого сомнения в том, что все строения, находящиеся в то время на побережье озера, были затоплены.

В XVII–XVIII вв. побережье Иссык-Куля находилось под правлением калмыков, исповедующих буддизм. Об этом сообщают тибетские манускрипты, которые были найдены на юго-востоке озера. Монголы называли озеро Иссык-Куль “Темурту-Нор” (Temurtu-Nor), что означало “Железное озеро”, так как реки, впадавшие в него, несли песок и щебень, содержащие огромное количество частиц железа. Киргизы делали из этого железа ножи, мечи и т.п. Тюркские племена называли это озеро “Туз-Куль” (Tuz-Kul), что означает “Соленое озеро”. Во времена калмыков побережье озера было пастбищем скота племени каракиргизов. После захвата земель калмыков, китайское государство, несмотря на все приложенные усилия, не смогло укрепить свою власть в этих регионах.

В середине XIX в. русские направились в сторону Или. В 1856 г. полковник Хоментовский дошел до Иссык-Куля. В 1855 г. некоторая часть каракиргизов невольно подчинилась русским.

В 1888 г. на берегу озера был построен город, названный Пржевальск (ныне Каракол), в честь русского путешественника Н.М. Пржевальского. На северном берегу был построен г. Рыбачье (ныне Балыкчы). Согласно переписи населения, проведенной в 1959 г., здесь проживало около 18000. 11 декабря 1970 г. была образована Иссык-Кульская область с центром в г. Пржевальске. Площадь области составляет 43,5 тыс. км². Согласно переписи населения 1985 г., здесь проживает 379000 человек, из них 33% в городах. Основную часть населения составляют киргизы. Кроме них проживают казахи, татары, калмыки, узбеки, уйгуры, дунгане, русские, украинцы и представители других наций. Плотность населения в Иссык-Кульской области

– чуть больше 7,5 человек на 1 км². Основное занятие населения – скотоводство.

Литература

1. *Ибн Арабшах, Ахмад ибн Мухаммад*. Китоб аджоиб аль-макдур фи ахбори Тимур (Книга чудес предопределения в вестях Тамерлана). – Каир, 1305х.
2. *Абу аль-Гази Бахадурхан*. Шаджаран Турк (Генеалогическое древо тюрков) / Под ред. Баарона де Мезона. – Амстердам, 1287х\1871 г.
3. *Абу Райхан аль-Беруни, Мухаммад ибн Ахмад*. Китоб аль-Конун аль-Мауди (Книга закона аль-Мауди). – Хайдерабад, 1374х\1955 г.
4. Худуд аль-алам мин аль-магриб ила аль-магриб (Границы мира от Востока до Запада) / Под ред. д-кт. Манучехра Сутуда. – Тегеран, 1362х.
5. *Шарафуддин аль-Язди*. Зафарнома (Книга побед) / Под ред. Исмоилдина Оронбасва. – Ташкент, 1972.
6. *Кудома ибн Джа'фар*. аль-Хародж ва сан'ат аль-китаба (Поземельный налог и искусство письма) (вместе с “Книга путей и государств” ибн Хурдодбех) / Под ред. Дальве. – Лондон, 1889.
7. *Гардези Абд аль-Хай Заххок*. Зайн аль-ахбор (Украшение вестей) / Под ред. Абд аль-Хай Хабиби. – Тегеран, 1347х.
8. Муджмал аль-таворих ва аль-какас (Сборник историй и рассказов) / Под ред. “Эмира поэтов” Бахори. – Тегеран, 1317х.
9. *Ёкут Халви*. Муджам аль-булдан (Энциклопедия стран). – Тегеран, 1965.
10. *Мирзо Мухаммад Хайдар Дуглат*. Торихи Рашиди (История Рашиди). – М., 1987.
11. *Togan, Zeke Velidi*. Bugunku turkili Turkistan ve yakin tarihii. – Istanbul, 1981.
12. *Азатиян А.А. и др.* История открытия и исследования Советской Азии. – М., 1969.
13. *Бартольд В.В.* Работы по исторической географии. – В 3 т. – М., 1965.
14. *Бартольд В.В. и др.* Работы по археологии, нумизматике эпиграфике и этнографии. – В 4 т. – М., 1966.
15. Большая Советская Энциклопедия. – В. 10 т. – М., 1972.
16. The Encyclopedia of Islam. 5.4. – Leiden, 1979.

УДК 82. 091, 82.7.01 (575.2) (04)

“Кыямат” жана “Мастер менен Маргарита”

Н. КАЗАКОВА – БГУнун аспиранты

In the article the comparative literary analysis of novels “Kyiamat” (“Block”) by Ch. Aitmatov and “Master and Margaret” by M. Bulgakov has been given.

Адабият – коомдук аң-сезимдин өсүшүндө жана анын тарбиялануусунда орчундуу орунду ээлеген фактор. Адабият коомдогу социалдык-саясий өзгөрүүлөр менен тыгыз байланыштуу өнүгүп, айрым маселелерди көркөм чечмелеп келет. Дүйнө элдеринин ар биринин өзүнө тиешелүү, ошол эле учурда башка элдерге да жалпы адамзаттык маселелери менен танапаш болуп, коомчулуктун руханий-эстетикалык талаптарын канааттандырып турган көркөм чыгармалар жок эмес. Көркөм чыгармаларды окуу процессинде ар бир окурман көркөм дүйнө менен азыктанып, турмуштук тажрыйба топтоп, айтматовдук “Канткенде адам уулу адам болот”? Адамдын жашоодо койгон асыл максаты кайсы? Адам менен коомдун өнүгүшү – өндүү эзелтеден келе жаткан маанилүү суроолорго жооп издеп келүүдө.

Айрым чыгармалар жогорудагы суроолорго элдик бай казынадан алынган ой берметтерин бүгүнкү күндүн маселелери менен синтездештирип, кийинки муун үчүн феноменалдык милдет аткарып турган учурлар аз эмес. Биздин сөз кыла турган М. Булгаковдун “Мастер менен Маргарита”, Ч. Айтматовдун “Кыямат” романдары жогоруда айтылган пикирлерибизге негиз болуучу чыгармалар. Мезгилдик-мейкиндик жактан айырмаланып турган эки чыгарма тууралуу сөз козгоодо биринчиден, библиялык сюжет аркылуу адамдарга жүргүзүлгөн психологиялык анализ негиз болсо, экинчиден, жазылуу ыкмасы-көркөм шарттуулуктун формаларынын колдонулушу түрткү болду. Ошентсе да аталган чыгармалардын композициялык түзүлүшүндө жакындик жок

болсо да, сюжеттеги айрым бир окшоштуктар жок эмес.

Адегенде чыгармалардын тарыхый тагдырына токтоло кетели. М.Булгаковдун “Мастер менен Маргарита” романы жарык көрөрү менен (1930-ж.) китеп текчесинен тез эле алынып ташталып, кийинчерээк идеологиялык кысымдан бошонуп, 1960-жылдары гана окурмандар арасында таанылып, укмуштай кызыгууну арттырган чыгарма болуп чыга келди. Ал гана эмес, адабиятчылар, изилдөөчүлөр арасында булгаковтаануучулар пайда болуп, бир канча эмгектер, сын макалалар жарыяланды¹. Ал эми “Кыямат” мындай оор тагдырга дуушар болбосо да, өз учурунда сындын капшабына катуу кабылып, акыры ак ийилет, бирок сынбайт демекчи, романдагы камтылган маселе, аны сүрөттөөдөн келип чыккан идея бүткүл адамзатты ойлондура турган маселе экендигин көрсөттү. Романдагы сүрөттөлгөн айрым эпизоддор менен жазуучулардын туш болгон окуяларынын ортосундагы параллелдүүлүктүн берилиши “Мастер менен Маргаритадагы” өзөктүү эпизод деп эсептелген “Шайтандын улуу тою” – М. Булгаков

¹ *Киселева Л.* Диалог добра и зла в романе Булгакова “Мастер и Маргарита” // Филологические науки. – 1991. – № 6; *Дербина Г.* Тоска Пилата // Учительская газета. – 1999. – 13 июль; *Яновская Л.* Треугольник Воланда // Октябрь. – 1991. – № 5; *Маранцман В.* Проблемный анализ романа М. Булгакова “Мастер и Маргарита” // Литература в школе. – 2002. – № 7; *Крючков В.* Он заслужил света, он заслужил покой // Литература в школе. – 2002. – № 7; *Королев А.* Между Христом и Сатаной // Театр. жизнь. – 1991. – № 13,14,15; *Пулатов Т.* Восточные мотивы “Мастера и Маргариты” // Звезда Востока. – 1988. – № 2; *Смирнов Ю.* Мистика и реальность сатанинского бала // Памир. – 1988. – № 9.

катышкан Америка Кошмо Штаттарынын Элчилигинде өткөрүлгөн чоң кабыл алуунун аллегориялуу берилиши экендигин, жана айрым бир каармандардын тарыхта жашагандыгы, М. Булгаковдун алар менен тааныштыгын изилдеген Л. Паршиндин макаласы¹ бир топ маалымат берди.

Ч. Айтматовдун “Литературная газетага” берген интервьюсунда кайсы бир талаа станциясындагы милиция бөлүмүндө олтурган жапжаш балдарды көргөнү, алардан обочороок нашаа салынган сумка, рюкзактардын жаткандыгын көрүп жаны кейигендиги айтылат². Интервьюнү окугандан улам Авдийди өлтүрө сабап, поездден ыргытып жиберген нашакорлорду эстейсин. Жалпак-Саз станциясындагы кездешүүчү, Авдий милиция бөлүмүнө киргенде, наша толгон рюкзак, сумкалар ары жакта жыйылып, Ленка, Петруха, Махачтар темир тордун ар жагында эмес беле. Демек, мындан жазуучу турмушта өзү күбө болгон кырдаалды чыгарманын структурасына киргизген экен деген пикир пайда болот жана чыгармада ал эпизоддор күчтүү чыккан эпизоддордон болуп саналат.

Ар бир чыгарманын өз учурундагы элдин жүзүн ачып берүүсү да чоң роль ойногон. Арийне коомдогу өзгөрүүлөр адабиятка түздөн-түз таасир этери белгилүү. Адабият мындай учурда турмуштук маселелердин чечмеленишине өз үлүшүн кошуп, аны көркөм образдарды кыймылында, эмоционалдык-экспрессивдик каражаттар менен чагылдырып, коомчулукка жеткирет. Маселен, “Кыяматтын” 3-бөлүмүндө чагылдырылган кыргыз чабандары Бостон менен Базарбайдын коомдук ишке эки түрдүү көз караштан кароосу, социалисттик коллективдин кыргыз жергесиндеги иштешинен кабарлайт. Жазуучу совет доорундагы Кочкорбаев өңдүү түздү ийри, туураны ката деп турган партократтарды ачык сүрөттөгөн.

Ошондой эле романда, коомчулукка коркунуч туудуруп, жаштар арасында “ооруга” айланган нашаага берилүүчүлүк, аракеттик өңдүү маселелер Гришан баштаган

чабаганчылардын, Обер-Кандаловдун “Хунтасынын” таржымалында баяндалат. Мындай коркунучтуу илдеттер белгилүү бир ареалды камтыбастан, ал бүтүндөй планеталык оору.

1930-жылдар аралыгындагы Москва элинин моралдык-нравалык жактан бузулуусун, чиновниктердин жашоо стихиясын М. Булгаков таасирдүү чагылдырган. Чыгармадагы мистикалуу каарман Воландтын Варьетедө көрсөткөн магиялык күчү, сеансы элдин накта жүзүн ачып койду. Ал адамдардын көңүлүн ачуу келген эмес, ал адамдардын ички рухун текшерүүчү катары келген шайтан. Иисустун убагында өкүм сүрүп, ага карама-каршы күч-кубаты менен теңата болуп келген шайтан-Воланд, адамдар канча убакыт, мезгил өтсө да, пенделик күнүн көрүп, акчага кызыгуусу күч алып бара жаткандыгына ынанат. Иешуаны болбогон акча үчүн (30 тетрадрахм) кармап берген Иуданын тагдыры дагы эле болсо элдин тамырында бар экендигине Воланд ишенип турат. Жазуучу адам баласынын акча алдындагы алсыздыгын, акча үчүн бирин-бири өлтүрүүдөн кайтпаган көрпөнделигин, акчанын бүгүнкү күндөгү “баркын” Воланд аркылуу анализге алат. Варьетедө олтурган элдин жүзү – ошол учурдагы элдин жүзү. Ошентип, М. Булгаков “Мастер менен Маргарита” романында биринчи орунга койгон адамдарды психологиялык изилдөөсү Воланд-шайтан аркылуу ишке ашат.

Мифологиялык, фольклордук сюжеттер көркөм чыгарманын композициясында каармандардын абалын, же ал туш болгон кырдаалды билдирүү максатында колдонулуп жүргөн учурлар кездешет. Албетте, мындай болгондо ал али көркөм шарттуулук боло албайт. Ал эми көркөм шарттуулук ыкмасынын талабына жооп берүү үчүн чыгармадагы сюжеттик линия фольклордук же мифологиялык сюжет менен чырмалыша өнүгүп, фольклордук архетиптин байкалбай калуусу шарт. Аталган романдардагы библиялык сюжеттерди көркөм шарттуулук деп айтууга толук негиз бар. Анткени “Мастер менен Маргаритада” Иешуанын өмүр таржымалы өзүнчө баян болуп айтылып, ошол эле учурда ал Мастердин

тагдыры менен байланыштуу болсо, романдын баш каарманы болуп эсептелген Воландтын образы кандайдыр бир деңгээлде Иешуа менен байланыштуу. “Роман ичинде роман” демекчи, Мастердин романы Иисус жөнүндө жазылып, ал роман өрткө түшкөн маалда Москвада пайда болгон Воланд элди сыноодон өткөрө баштайт. Демек, Иешуа жакшылыктын, актын өкүлү болсо, анда Воланд жамандыктын, каранын өкүлү катары пайда болуп, экөөнүн ортосундагы келишпестик романда тымызын баяндалат.

Иешуа менен Понтий Пилаттын сүйлөшүүсү аркылуу М. Булгаков адамдардын кулк мүнөзүн татаалдыгын изилдөөгө алат. Иешуа бардык адамдар насилдинде мээримдүү экендиги, бирок ошол боорукердикти адамдар бөлөлөп багып өстүрүүнүн ордуна тепсеп, жок кылып, ошондон улам адамдар таш боор, мерез болуп чыга келери, ошентсе да качандыр бир убакта жашоо-турмушта чындык жана адилеттүүлүктүн падышачылыгы орнорун айтат. Айтматовдук Иисустун да бар максаты ушул. Адамдагы адилеттүүлүктү издеп, анын адамдагы үрөнүн өстүрүү үчүн ал Эге-атасынын сөзүн жар сапат. Адамдардагы зордук жана канкордук, жамандыкты, бузукулукту жеңе билүүсү үчүн күрөшөт. Адабиятчы Л. Укубаеванын «...жазуучунун Инжил мифологиясына кайрылуусу “Кыямат” романынын көркөм проблемасынын ички зарылдыгынан улам келип чыккан десек жаңылышпайбыз.»¹ – деген пикири эске түшөт. Чындыгында, инжил мифологиясы Авдий Каллистратовдун адамдарды онолуу жолуна салуу үчүн жүргүзгөн күрөшүн, өмүр-трагедиясын чагылдыруу үчүн гана колдонулган эмес. Библиялык сюжеттеги диалог өзүнчө бир чоң насаат, нравалык окуунун туундусу. Ал бүткүл адамзат эсине тута жүрүүчү акыл.

“Кыямат” романындагы библиялык сюжет Авдийдин тагдыр-таржымалы менен байланыштуу өнүккөндүктөн библиялык сюжеттеги каармандар менен романдагы каармандардын ортосунда айрым бир аналогиялык окшоштуктарды таптык. Бул өз убагында библиялык сюжеттин образдар

системасында да аралашып, анын айрым бир белгилери каармандардын ой-түшүнүгүнөн, кыймыл-аракетинен байкалып турат.

1-аналогия: Иисус Назарянин жана Авдий Каллистратов.

Экөө тең дин ишениминдеги адамдар. Иисус адамдардагы адилеттүүлүктү издеп, Кудай алдында бардык адамдардын бирдей экендигин билдирип, Кудай – эртең менен адамдардын байланышын чечмелеген. Ал адам өзүнө-өзү сот болуп, эртеңки күндө жамандыкка эмес, жакшылыкка умтулуп, өзүндөгү акыйкаттын учкунун жандандыруусу керек – дейт да, акыры чындыктын храмы куруларына ишенет. Ошол ишеним менен адамдар арасында насаат сөздөрүн жайылтып жүргөндө Иуда Искариот – акчага кызыккан шумпай акылдын баасын барктабай, сатып кетти. Акчага кызыккандар демекчи, Авдийди да акча үчүн жанын саткан нашачылар тепкилеп, поездден ыргытышты. Авдий жаны кудай идеясын издеп, бүгүнкү күндүн адамдарына ылайык диндик постулаттарды түзүүнү самаган. Адамдардагы боорукерлик, акыйкаттык өңдүү асыл сапаттарды арамдыкка азгырылган чабаганчылардан таба албады. Жеңил жашоонун даамын таткан Ленка сыяктуу мадырабаштар, хунтачылар Авдийдин идеясын түшүнүшкөн да жок, алар үчүн акча табуунун башка жолу бар эмеспи. Эзелтен келе жаткан арамөштүк, көрсө, бүгүнкү күндө деле болсо өз жолун улап келе жатыптыр.

Иисус менен Авдийдин өмүр-тагдырлары ар башка болгону менен алардын аздектеген ойлору бир жана өкүнүчтүүсү, өлүмү да бирдей болду.

2-аналогия: Понтий Пилат-Обер Кандалов-Гришан.

Понтий Пилат Иисусту адилдиктин Дөөлөтү эч качан болбостугун айтып, өз сөзүнөн кайтуусун талап кылып, дүйнөдө император Тиверийдин гана дөөлөтү бар экендигин белгилейт. Экөөнүн ортосундагы диалогдон улам Пилаттын акыйкаттык, чындык деген түшүнүктөрдөн куру экенин, анан да “мунун рухун сындыруу керек, басынып жер боортоктоп, баары бирөө гана деген Кудайдан кечсин, жалпы теңдик деген

¹ Паршин Л. Великий бал у Сатаны // Наука и жизнь. – 1990. – № 10.

² Айтматов Ч. Цена жизни // Литературная газета. – 1986. – 13 августа.

¹ Укубаева Л. Чынгыз Айтматов: эстетика жана улуттук негиз. – Бишкек, 2004. – 277-б.

илиминен кечсин..."¹ – сыяктуу ойлору анын барып турган түркөй адам экендигинен кабар берет. Дал ушундай түркөйлүктү бир канча мезгил алмашкан соң Обер Кандалов кайталады. Авдийден “Кудай жок” деп айтууну талап кылган Обер бир кезде Понтий Пилат чыгарган өкүмдү дагы бир жолу чыгарды. Ал хунтачыларга Авдийди сөксөөлгө таңып өлтүрүүнү сунуштады.

Иисус бардык адамдарды бир алганда алар Кудайдын жердеги түгөйү болуп чыгат деп ишендирген. Чындыгында адам акыл-ансезиминде жаралган Кудай анын оюн, жасаган ар бир ишин нормага салып турат.

Ал эми Понтий Пилат менен Гришандын ортосундагы окшоштукту А. Акматалиевдин пикири менен туюндуралы. “Назарянин, Авдий үчүн Акыйкат, чындык баарынан улук, бийик, адамзаттын жашоосуна, максатына, эркиндигине аба менен суудай керек нерсе катары туюлса, Пилатка, Гришанга бул ооз көптүрмө сөз сыяктанат. Ошондуктан алар Иисус менен Авдийге “дүйнөдө баарын сатып алууга болот деген принциптерин таңуулашат, адамзат баласынын тагдыры согушуу, бирин-бири басып алуу, бийлөө, жек көрүү менен гана жаралат деп эсептешет, өздөрүнүн ченемсиз өктөмдүгүн түбөлүк жүргүзүлөрү келишет”². Ошентип, библиялык сюжеттин каармандары: Иисус жана Понтий Пилат “Кыямат” романындагы каармандар менен аналогиялык окшоштуктарды түзүүсүнүн өзү анын фольклордук көркөм шарттуулук жана ошол эле учурда реалисттик көркөм шарттуулукка жатарын бышыктайт. Фольклордук көркөм шарттуулук катары библиялык сюжеттин романдын композициясы менен ширелишип, бир бүтүндүктү түзгөндүгү болсо, ал эми реалисттик шарттуулук катары мезгилдик-мерчемдик жактан айырмаланып турса да, библиялык сюжеттеги каармандардын бүгүнкү күндө да бар экендигин аныктап турган Авдий өңдүү каармандардын болушу далилдеп турат.

Эки романда библиялык сюжеттерден тышкары көркөм шарттуулуктун форма-ла-

ры да кездешет. М. Булгаковдун “Мастер менен Маргарита” романы бүтүндөй шарттуулук ыкмасында жазылган чыгарма. Библиялык сюжеттин романдын көркөм структурасында синтезделиши, окуялардын өнүгүүсүнөн көрүнгөн шайтан – Воланддын иштери, анын жан-жөкөрлөрүнүн (Коровьев-Фагот, Азазелло, Кот-Бегемот) фантастикалуу ойго келбес жоруктары, Маргаританын шаар үстүнөн учушу, шайтандын улуу тою – бардыгы шарттуулук. М. Булгаков өзүн мистик жазуучу деп эсептегенине жараша, бул романы мистикалуу роман деп белгилөөгө болот, т.а., реалдуу көрүнүштөрдү мистикалуу сүрөттөгөн роман.

Аталган романда жана “Кыяматта” символикалуу образдар кездешет. Символ – көркөм шарттуулуктун кошумча формасы экендиги белгилүү. “В художественной литературе известная символичность таится в любом сравнении, метафоре, параллели, даже подчас эпитете”; Символ в собственном смысле – это “предметный или словесный знак, условно выражающий сущность какого-либо явления с определенной точки зрения, которая и определяет самый характер, качество символа”³ – деп, объективдүү берилген пикирге кошулуу менен аталган романдардагы символикалуу образдарга кайрылалы: М. Булгаковдо да, Ч. Айтматовдо да кездешкен библиялык сюжеттерде куштун ролу бар. Маселен, “Кыяматта” Пилат Иисуска сурак жүргүзүп жаткан маалда кандайдыр бир куш ободо каалгып, айланып учуп, Иисусту Кашка-Дөбөгө узатып учат, ал эми “Мастер менен Маргаритада” Пилат Иешуа экөөнүн сүйлөшүү учурунда чабалекей учуп кирип, айланып учуп чыгат. Качан гана Понтий Пилат Синедриондун өлүм жазасын бекитип жаткан маалда баягы чабалекей кайра пайда болот. Мына ушул эпизоддордогу куштар – жашоонун символу катары көрүнөт. Биринчисинде, Иисустун жашоосунун бүткүлүн сезген куш аны өлүм дөбөсүнө коштоп барса, ал эми чабалекей Иешуанын өлүм

жазасынан кутулбай калгандыгын сезгендей жандалбабайт.

М. Булгаковдо кездешкен экинчи символикалуу образ – бул талкаланган кумура. Романдын Пилат жөнүндө эскертилген акыркы бөлүктөрүндө Римдин прокураторунун талкаланган кумуранын жанында отургандыгы эскерилет. Чыгыш элдеринде чоподон, топурактан жасалган кумура – үмүт-кыялдын символу. Пилаттын жанындагы кумуранын сынышы анын үмүтүнүн үзүлгөндүгүнүн, кыялынын талкалангандыгынын далили эле. Улуу Рим прокуратору кара мүртөз, таш боор атанган Понтий Пилатка кыялдануу, үмүттөнүү өңдүү ой чабыттар мүнөздүүбү? Прокуратордун жанын жай таптырбай тынымсыз ооруп турган гемикрания – баш оорунун дабасын табуу негизги максаттардын бир болчу. Алдында салбырап суракта турган кайдагы бир селсаяктын анын баш оорусун билип, оорунун тез өгүп кетерин айтышы, прокуратордун бул даргандан айыгып кетер бекем деген үмүтүн тутантып койду. Бирок өлүм жазасын буюруу дарганын дабасы эми табылбайт дегенди түшүндүрдү. Ошентип, Иешуанын өлүмү Понтий Пилаттын үмүтүнүн кыйрашы болду. Жаныбарлар дүйнөсүн сүрөттөө, аларга анализ жүргүзө билүү жазуучунун бирден бир жетишкендиктеринен болуп саналат. Жаныбар тилин, анын оюн кадимкидей түшүнүп, алардын жашоо образын баяндап берген Ч. Айтматов, аларда адамдарга мүнөздүү болгон – үй бүлө куруу, бапестеп бала багып өстүрүү,

аларды коркунучтан калкалоо, акыры ата-энелик баао, аруу сезимдин болушун толук мыйзамченемдүү көрүнүш катары сүрөттөйт. Романда бөрүлөрдүн образы – эскертме, притча катары иштелген да, алар (бөрүлөр) жаратылышты айрып алгыс жандыктары сыяктуу чагылдырылат.

Акбара – символикалуу образ. Ал – Жаратылыш энинин символу. Символ белгилик мүнөздөн көркөмдүк системага өсүп жеткенде, ал образдуулуктун бардык талабына жооп берет. Акбара чыгармада жөн гана көркөм системага өсүп жеткен жок, ал концепциялык жалпы мүнөзгө өсүп жеткен образ. Ал – жаратылыштын айбаттуу карышкыры, ал – кыраакы чалгынчы, ал – боорукер (Авдий экөөнүн акыркы кездешүүсү) жана ал – бала сүйгөн эне.

“Мастер менен Маргарита” жана “Кыямат” романдарындагы негизги жалпылык болуп, чыгармалардын жазылуу стили – көркөм шарттуулук ыкмасынын реалисттик жана фольклордук түрү синтездешип мүнөз түзүүдө, сюжеттик линиядагы окуялар тизмегинин чечмеленишинде жана эң башкысы адамдын ички руханий дүйнөсүнө психологиялык анализ жүргүзүүдө философиялык негиз болуп берди.

Көркөм шарттуулук ыкмасында жазылган жогорудагы эки чыгарма идеялык мазмуну, моралдык-нравалык сабактары, көркөм-эстетикалык баалуулугу менен эң жогорку деңгээлде баалана турган көркөм мурастардын катарына кирет деген ойдобуз.

¹ Айтматов Ч. Кыямат. – Фрунзе: Адабият, 1988. – 154-б.

² Акматалиев А. Күтүлгөн “күтүүсүздүк” // Кыргызстан маданияты. – 1986. – 18-декабрь.

³ Коржан В. Символика в поэзии Есенина // Реферативный журнал, серия 7. – 1977. – № 5. – С. 137.

УДК 82.03 (575.2) (04)

Айрым бир экономикалык терминдердин котормосу жөнүндө

А.МУРАЛИЕВ – Кыргыз Республикасынын экономикалык өнүгүү өнөржайы жана соода министри

The article is dedicated to some problems of economical terms in the Kyrgyz language.

Мамлекеттик статуска ээ болгон кыргыз тилибиздин мындан ары өнүгүп-өрчүшү, анын тазалыгы, маданияты, тармактык терминдердин так, кыска жана туура алынышы анын практикада колдонулушу жөнүндө чон камкордук көрүү болуп саналат. Анткени кийинки мезгилдерде айрым бир экономикалык терминдер басма сөз беттеринде ар түрдүү чаржайыт которулуп жүрөт. Мисалы, дүйнө жүзүндө башка тилдерден өздөштүрүлбөгөн “таза” тил жок. Башкача айтканда, тилдердин өз ара катнашуу жана байланышы аркылуу кээ бир терминдерди өз эне тилибиздин ички ресурстарынын негизинде пайда болду. Мисалга алсак, 20-жылдардын аралыгында председатель – төрөгө, секретарь – катчы, колония – отор, профсоюз – кесипчилер союзу, колхоз – уюшма, бирикме, агитация – үгүт-насыят ж.б.

Эне тилибиздин байлыгына жеткире баа бере албай, башка тилден кабыл алынган сөздөрдү, терминдерди өздөштүрүүнүн мыйзамын түшүнбөгөндүгүбүздүн кесепетинен кийинки мезгилде бир эле терминди ар түрдүү колдонуп келе жатабыз. Кечээ жакында эле кыргыз айыл кыштактарында административдик мекемелердин, мектеп, дүкөндөрдүн көрүнөтөрү орус тилинде илинип, чогулуштар, жыйындар да өз эне тилибизде азыраак өткөрүлүп жаткандыгы белгилүү.

Тил жөнүндөгү кабыл алынган мыйзамдан кийин өз эне тилинде сүйлөө, окуу, билим алуу көбүрөөк ишке аша баштады. Бирок айтып кетчү бир нерсе, туура келсе да, келбесе да кабыл алынган

терминдердин, сөздөрдүн бардыгын эле кыргызчалатууга далбас ура берүү, бул да аша чапкандык болот го деген ойдобуз. Терминдерди, сөздөрдү кайсы гана тармак болбосун туура, так, өз орду менен колдонуу, бул устаттык болуп саналат. Ошондуктан окурмандарды, элди бүдөмүк түшүнүктөрдөн алыс болушу үчүн терминдердин туура, так, таамай маанисин аныктап алуу талапка ылайыктуу.

Биздин түшүнүгүбүз боюнча термин – илимдин, техниканын, искусствонун, айыл чарбасынын жана ар кандай кесипчиликтин терминдерин бир системага келтирилинип, белгилүү бир түшүнүктүн атын так атоо үчүн кабыл алынып, айрыкча, белгилүү бир чек коюлган, бир гана мааниде колдонулуучу сөз. Демек, термин жана терминология маселеси кайсы гана улуттук тилде болбосун, ошол тилдин өзүнүн ички законуна баш ийип өнүгүп-өсө тургандыгы белгилүү. Ошондуктан тармактык терминдерди жыйноо жана аларды бир калыпка келтирүү, тилдин өзүнүн нормаларына ылайыкташтыруу жана анын ичинде өз орду, ыгы менен колдоно билүү, бул да негизги милдеттердин бири деп ойлойбуз. Ошентип, терминология бир жагынан алганда атайын илим болуу менен бирге, экинчи жагынан терминдердин жыйындысы же системасы болуп саналат. Ошондой эле тармактык илимдерде иштеген окумуштуулардын өз ара макулдашууларынын негизинде пайда болот. Ошентип, биз бул макалабызда айрым бир экономикалык терминдердин чаржайыт которулуп жүргөндүгү жөнүндө сөз болмокчу.

Экономикалык закондордун, терминдердин, түшүнүктөрдүн, категориялардын объективдүү илимий маанисин, анын так мазмунун түшүнбөй туруп, экономикалык терең билим берүү мүмкүн эмес.

Экономикалык окуунун системаларында жана практикалык иштерде, басма сөз беттеринде экономикалык терминдердин илимий маанисин толук чагылтып бергендей кылып которуу жана түшүнүктөрдү так берүү, бул да негизги талаптардын бири болуп саналат. Мына ошондуктан, экономикалык терминдердин илимий мааниси кыргыз тилинде өз маанисин туура, так бергидей кылып которулбастан, кээде чаржайыт жана бурмаланып, так эместик кетип да жаткандыгын байкоого болот. Демек, буга байланыштуу аларды жөнгө салуу зарылчылыгы да келип чыгууда. Мисалы: “самоуправление” деген терминди алсак, бул “өзүн-өзү башкаруу” болуп колдонулууда. Менимче, мындай дебестен “өз алдынча башкаруу” деп алынса, түшүнүккө жакын жана өз маанисин туура бермек деп ойлойбуз.

“Воспроизводство” – “кайталанып турган өндүрүш”, “кайра өндүрүү” деп эки түрдүү термин колдонулууда. Кайталанып турган өндүрүштүн мазмуну – өндүрүш процессинин дайыма кайталанышын, продукциянын үзгүлтүксүз өндүрүлүп турушун аныктайт. Мында орусча жана кыргызча терминдер пайкеш эквивалентте турат жана мааниси да туура келишкен. Башкача айтканда, “кайталанып турган өндүрүш” деп берүү терминдин туура алынган аты. Ал эми “кайра өндүрүү” деген терминдик касиетке ээ эмес.

“Производство” – “өндүрүш”, “өндүрүү” формасында да пайдаланылып келе жатат. “Өндүрүш” – бул “коомдун жашоосу жана өнүгүшү үчүн зарыл болгон материалдык байлыктарды өндүрүүнүн процесси”. Демек, “өндүрүш”, бул, термин. “Өндүрүү” – “производство” термин боло албайт.

“Самоокупаемость” деген термин “өзүн-өзү актоо” болуп алынып жүрөт. “Өзүн-өзү актоо” деген сөз терминдин илимий маанисин так бере албайт. Чындыгында “самоокупаемость” деген терминдин экономикалык мааниси “чыгымды киреше менен жабуу” дегенди түшүндүрөт. Ошондуктан

“самоокупаемость” деген терминди “чыгымды киреше менен жабуу” деп колдонулса дурус болор эле. Ал эми “самофинансирование” деген термин “өзүн-өзү финансылоо” деп алынууда, бул терминди “өз каражатынан финансылоо” деп алсак, менимче, өз маанисин бермек деп ойлойбуз.

“Самоуправление” деген терминди илгертен бери басма сөз беттеринде “өзүн-өзү башкаруу” деп берилип келе жатат. Бирок мындай деп алуу туура эмес, тескерисинче, “самоуправление” – “өз алдынча башкаруу” деп алынса туура болмок.

“Средства труда” – “эмгек-курал каражаттары” жана “эмгек каражаттары” катарында колдонулуп жүрөт. Бул жерде “каражат” акча каражаты менен байланышып тургандыктан, терминдик так маанини бере албайт. Чындыгында “средства труда” – “эмгек имараттар өндүрүшү”, көрсөтүлгөн терминде – заводдордун, фабрикалардын, курулуштардын, бардык транспорттордун, каналдардын, электростанциялардын, байланыштардын мазмундары жана алардын натуралдык түрлөрү мүнөздөлүү менен бул терминдерди да камтыйт. Демек жогорудагы далилденген мазмунга ылайык терминди «эмгек имараттар өндүрүшү» деп атасак, азырынча илимий жактан так, туура термин болууга тийиш деп ойлойбуз.

“Средства производства” – “өндүргүч куралдар өндүрүшү”. Мында иштеп чыгаруучу машиналар аркылуу ар түрдүү өндүрүмдүү машиналардын жасалып турушунда, бул терминдин мазмунун – “өндүргүч куралдар өндүрүшү” деп атоо ылайыктуу. Практикада “өндүргүч куралдар өндүрүшү” терминин мазмуну натуралдык түрдөгү эмгек имараттар өндүрүшү менен эмгек предметтеринин (өндүрүш заттарынын жана сырьелордун) биригишинен келип түзүлөт. Бирок ушул күнгө чейин терминологияда, газета-журналдардын беттеринде, экономикалык адабияттарда “өндүргүч куралдар өндүрүшү” деген термин туура эмес колдонулуп келе жатат. Алсак: орусча “средства производства” – “өндүрүш каражаттары” жана “өндүрүш куралдар каражаттары” болуп алынган. Бул жерде терминдердин өндүргүч мазмуну менен натуралдык формасы акча каражаттарына

айлангандыктан, кыргызча берилишин термин деп айтууга болбойт.

“Издержки производства” – “өндүрүшкө кеткен каражаттар” жана “өндүрүш чыгымдары” түрүндө колдонулуп келе жатат. Өндүрүшкө кеткен каражаттар “продукцияны өндүрүүгө сармталыш жаткан эмгектин, куралдардын жана эмгек предметтеринин акча каражаттары менен көрсөтүлүп турган жыйынтыгын аныктайт”. Ушул жыйынтыкталган акча каражаттары өндүрүлгөн продукция наркынын негизги бөлүгүн түзөт. Ошондуктан, “өндүрүшкө кеткен каражаттар” терминин “чыгым” менен чаташтырууга эч кандай негиз жок. Себеби “чыгым” продукциянын наркына да, улуттар кирешесине да жана эл байлыгына да кирбейт.

“Себестоимость продукции” – “продукциянын өздүк наркы”, “продукциянын өзүнө турган наркы” жана “продукциянын өз наркы” деген түрдө колдонулуп жатат. “Продукциянын өздүк наркы” – продукция өндүрүүгө ишкананын акча түрүндөгү сарптарын белгилейт. Башкача айтканда, “өздүк наркка” куралдардын, сырьелордун, материалдардын жана эмгектин сарптарынын баалары акча түрүндө кирет.

Куралдардын, сырьелордун материалдардын нарктары жана кызмат акы продукциянын өздүк наркын түзөт. Өздүк наркка кошумча продукт кирбегендиктен, ал нарктан аз жана нарктын негизги бөлүгү болуп турат.

Өзүнө турган наркты, ошондой эле жеке нарк катарындагы өз наркты (своя стоимость) өздүк нарк менен чаташтырууга болбойт. Себеби өз наркка өздүк нарк жана кошумча продукт да кирет. Ошондуктан өздүк нарктан өз нарктын элементи артык ж.б.у.с. Мына ошондой эле “ссудный капитал” – “ссуда капитал эмес”, “карыздандыруу капитал”.

“Национальный доход”, – “улуттук доход” эмес, “улут кирешеси”, “национальное богатство” – “улуттук байлык эмес”, “улут байлыгы”, “средство” – “каражат” эмес, “курал” (машина, аспап, шайман ж.б.), “средство” – куралдар эмес, “каражаттар” (акчалар, акциялар, заемдор ж.б.). Ошондой эле “конечная продукция” деген термин “түпкү продукция” делинип, өзүнүн экономикалык мааниси туура болбой калган. Мында продукциянын түпкүсү, ортонкусу жана акыркысы да болот экен деген ой

туулушу ыктымал. Ошондуктан чаташ, чаржайыт терминдерден качуу зарыл. Башкача айтканда, “түпкү продукция” деген түшүнүк орус тилиндеги түшүнүккө таптакыр жакындабайт. “Конечная продукция” дей турган болсок, анда, биринчиден өндүрүштүк жана технологиялык процесстерден өтүп товардык түргө ээ болгон, сатууга даярдалган, өндүрүштүн, элдин керектөөсүнө түшүүчү (конечная) продукцияларды түшүнөбүз. Сатылуучу продукциянын көлөмү канчалык көп болсо, ал чарбанын пайда алышы, ошончолук арбын болот да, анын рентабелдүүлүгү кескин түрдө жогору көтөрүлөт. Ал эми терминдин так маанисин эске албай туруп, сөзмө-сөз (калька) жолу менен которуп берүү “түпкү продукция” деп колдонуу, когормого жоопкерсиздикти билгизет деп ачык айтууга туура келет.

Ошентип “конечная продукция” деген терминди “сатылуучу продукция” деп алууну туура деп ойлойбуз.

Ушундай эле “фондоотдача” деген термин, бирде “фондылардын пайда берилиши” же “фондылардын төлөнүшү” деп чаржайыт алынууда. Бул экөө тең экономикалык маанисине жакындабайт. Ошондуктан “фондоотдача” деген терминдин мааниси фонддылардын ар бир сомона иштелип чыгарылган продуктылардын санын көрсөткөндүктөн, “фондылардын кайтарымы” деп алынса, өз маанисин толук бермекчи.

“Средства производства” – “өндүрүш каражаттары” дебей, “өндүрүш-курал жабдыктары” деп алуу өзүнүн маанисин бермек. Ошондой эле дагы бир экономикалык “предметы труда” деген терминди “эмгек буюмдары” деп колдонуп жүрөбүз. Бул терминдин маанисин так бербейт. Муну “эмгек заттары” деп алсак болмок. Бирок кээде кыргыз тилине которгондо, кыргызча эквивалентин табуу да кыйын болгон учурлар өтө көп кезигет. Мындай учурда ал терминдерди орус тилиндегидей эле калтырылганы он. Кыскартып айтканда, жалпы эле экономикалык терминдер боюнча чаташ, чаржайыттыкты тартипке, иретке салуу үчүн студенттерге, басма сөз кызматкерлерине жардам катары экономикалык, терминологиялык сөздүктөр анын ар бир тармагы боюнча (өнөр жай, саясий экономикалык, айыл чарба ж.б.) жаңыланып, такталып чыгып турса, анын чоң пайдасы да,

жардамы да тиер эле. Буга окшогон чаржайыт колдонулуп жүргөн терминдер өтө көп. Демек, экономикалык терминдерге илимий негизде туура түшүнүк берүү жана басма сөз беттеринде туура, так колдонуу эне тилдин өнүгүп-өсүшүнө өз салымын кошо тургандыгында шек жок. Ошондуктан экономикалык терминдердин кыргызча которулушуна туура, так жана кылдат мамиле жасообуз өтө зарыл деп ойлойм. Ушуга байланыштуу экономикалык терминдердин “сөздүк-справочниктери”, экономикалык терминдердин системасын камтыган “экономикалык терминдердин орусча-кыргызча сөздүктөрүн” тактап чыгаруу өтө зарыл маселелерден болуп саналат. Анткени окуучулар, студенттер, журналисттер, котормочулар ж.б. үчүн өтө керектүү, дегеле кыргыз тилин өнүктүрүп-өстүрүүдө пайдасы чоң.

Адабияттар

17. Атышев К., Алиев Т., Суртаев Р. Ишкердик боюнча терминдердин орусча-кыргызча сөздүгү. – Б., 2003.
18. Лайлиев Ж. Айыл чарба экономикалык терминдердин орусча-кыргызча сөздүгү. – Ф., 1963.
19. Мураталиев Б. Өнөр-жай экономикасы боюнча терминдердин орусча-кыргызча сөздүгү. – Фрунзе, 1962.
20. Орузбаева Б.Ө. Илим-техникалык жана коомдук-саясий терминдердин орусча-кыргызча сөздүктөрүн түзүү боюнча колдонмо. 1971.
21. Түкөмбаев А. Саясий экономия боюнча терминдердин орусча-кыргызча сөздүгү. – Фрунзе, 1968.
22. Юдахин К.К. Кыргызча-орусча сөздүк. – М., 1985.

УДК 82.05 (575.2) (04)

Түрк жана кыргыз тилдеринде тактоочтордун классификацияланышы тууралуу

ЛЕВЕНТ ДОЮРАН – Кыргыз-түрк “Манас” университети Азыркы тилдердин жогорку мектеби

In the article the classification of adverbs in Tura and Kyrgyz languages is given.

Бул макалада түрк тилдеринин бардыгында кыйла кеңири колдонулуучу тактоочтордун кыргыз жана түрк тилиндеги классификацияланышы салыштырылып, окшоштук жана айырмачылык жактары каралмакчы.

Сөз түркүмдөрүнүн ичинде кыймыл-аракеттин багытын, себебин, сан-өлчөмүн жана шартын билдирип, “тактоочтор” деп аталган грамматикалык кубулуш тектеш тилдердин бардыгында кеңири мүнөздүү сөз түркүмдөрүнүн бири.

Сүйлөмдө тактоочтун милдетин аткарган сөздөр толук бойдон, же бөлүкчөлөр менен же болбосо абалды, багытты билдирүүчү, сыпаттоочу мүчөлөрдүн жардамы менен жасалат. Башкача айтканда, алар зат атоочтордон же заттык маанидеги сөздөрдөн жасалып, этиштик мүчөлөр менен айкашып, тактоочтук милдетти аткарышат.

Сүйлөм тизмегинде тактоочтор кыймыл-аракетти аныктагандыгы (мүнөздөгөндүгү, сыпаттаганы) үчүн этишке көз каранды.

Түрк тили грамматикасында тактоочко “зарф” термини, аны менен катар “белиртеч” термини колдонулат.

Сүйлөмдүн мүчөсү катары эсептелген бышыктоочторго “зарф”, “зарф түмлөжү” (Билгегил), “белиртеч түмлөжү” (Генжан), “зарфлама” (Бангыоглу) деген терминдер колдонулат.

Муну менен катар түрк тилчилеринен Эдискун менен Генжан “Эдат түмлөчлөрү”, “Илгеч түмлөчлөрү” (бөлүкчө бышыктоочтору) деп карашат. Бөлүкчөлөрдүн жардамы менен пайда болгон бышыктоочтор менемче “тактооч” милдетин аткаруу үчүн колдонулгандыктан, буларды тактоочтордун ичинде кароо туура болот.

Тактоочтор жалпысынан, жакталбаганы менен, алар заттык милдетти аткарган учурда жакталат. Тактоочтук милдетти аткарган учурда орун, багыт, чыгыш ж.б. мүчөлөрүндөн башка жак мүчөлөр жалганбайт.

Түрк тил илиминде сөз түркүмдөрдүн бири катары тактоочко тилчилерибиз мындай аныктама берип келишет:

Мухаррем Эргин: “Тактоочтор убакыт, орун, абал жана сан-өлчөм сөздөрдүн аттары. Өзалдынча сын атооч боло албаган сыяктуу тактооч да өз алдынчалыкка ээ боло албайт. Тактоочтор өзалдынча зат гана боло алышат. Сын атооч да, тактооч да заттык сөз түркүмдөрдөгү функциясына карата алган бир башка аты. Тактооч болсо сөз түркүмдөрүндө сын атоочтордун, этиштердин жана башка тактоочтордун маанисин өзгөрткөн зат атоочко берилген ат. Бирок ар бир зат тактооч катары колдонулбайт.

Сөз топторунда тактооч катары колдонулган заттар, убакыт, орун, абал жана көлөм маанисиндеги заттар болот” (Эргин, 1985: 128) деп аныктама берет.

Мухаррем Эргин зат уңгусундагы тактоочтордон башка тактооч катары колдонулган бөлүкчөлөрдүн бар экенин да айта кеткен.

Тактоочко Тахсин Бангуоглу мындайча аныктама берет: “Этиш жана сын атоочтордон мурун келип, кыймыл-аракеттин мүнөзүн ачыктаган же өзгөрткөн сөздөрдү тактооч деп атайбыз” [4]. Мисалы: *кеч калуу, жалгыз жашоо, ичкери кирүү, көп сүйлөө, абдан тирисуук, коюу жашыл, аз туздуу ж.б.*

Бангуоглу тактоочтордун сын атоочторго караганда абдан эле аз бирликти мааниде болгондугун айтат. Жогоруда айтылган пикирди

тастыктайт. Мисалы: *жогору чыгуу, абдан сулуу ж.б.*

Зейнеп Кокмаз: “Тактоочтор этиштерден, сын атоочтордон, сын атооч этиштерден жана тактооч мүнөздөгү сөздөрдөн мурун келип, аларды убакыт, орун, багыт, мүнөз, абал, чен-өлчөм, күчөтүү жана суроо сөздөрү аркылуу таасир берип өзгөрткөн, маанилерин дагы да ачык абалга келтирүүчү сөздөр” [9] деп бекемдейт. Мисал катары:

Лейла Карахан: “Багыт, ыкма, себеп, өлчөм, каражат жана шартты билдирген, баяндоочту толуктаган сүйлөм мүчөлөрү тактооч болуп эсептелет” [7] деп, өз оюн:

– Бу шири *йагмур йагаркен* ыаздым (Бул ырды *жамгыр жаап жатканда* жаздым).

– Бен ресим чекмейи де *чок* севийорум (Мен сүрөткө тартканды да *абдан* жакшы көрөм) – сыяктуу мисалдар менен бекемдейт.

Кыргыз тилинде тактоочтор төмөндөгүдөй изилденген.

Азыркы кыргыз тилинде: “Кыймыл-аракеттин ар түрдүү мүнөзүн билдирген, маанилик жактан абстракттуу болгон, морфологиялык жөнөтмөдүүлүгүн өзгөрткөн, жалпысынан этишке көз каранды болуп, ага жалгануу менен тактоочтук милдетин аткарган сөздөр”, – деп аныкталат [5].

Ошол эле автор: “Азыркы кыргыз тилиндеги тактоочтор” аттуу эмгегинде тактоочту: “...кыймыл-аракеттин абалын, кандай багытта, орунда жана шартта өнүккөндүгүн, убактысын, ордун билдирген сөз түркүмүн тактооч деп атайбыз” [5] деп аныктама берген.

“Кыргыз тилинин грамматикасында” (Морфология) бул сөз түркүмүнө мындай аныктама берилген: “Лексикалык жактан белгилүү бир темалардагы кыймыл-аракеттин ар кандай абалын көрсөтүп, маанилик жактан абстракттуу болгон, морфологиялык жактан милдетин өзгөрткөн сөз түркүмү тактооч болуп саналат” [8]. “Кыргыз адабий тилинин грамматикасында” болсо тактоочко: “Этиштин, кыймыл-аракеттин ар кандай абалын көрсөтүп, морфологиялык жактан өзгөртбөй, көбүнчө этиштер менен байланышып бышыктоочтук милдетти аткарган сөздөр” тактоочтор деп аталат дейт [10].

Түрк тилинде сүйлөмдүн мүчөсү катары тактоочко “Этиштин ар түрдүү шарттарын жана мезгилин билдирген сүйлөм мүчөсү” деп аныктама берген М.Эргин сүйлөмдүн бул мүчөсүн тактооч катары колдонулган заттык маанидеги сөз же сөздөрдүн тобу, тактооч-этиш

же тактооч-этиш тобу же бөлүкчө тобунан пайда болгондугун, башка сөз түркүмдөрү катары жакталбай турган, сүйлөм мүчөсү катары этишке түздөн-түз багынганын белгилеген.

Тактоочторду жасоочу курал, салыштырмалоочу жана багытты билдирүүчү мүчөлөр түздөн түз тактооч жасоочу мүчөлөр экендиги, жөндөмө мүчөлөрүнөн келип чыккан бул мүчөлөрдүн байланыштыргыч функцияда колдонулбагандыгы, кээ бирде тактооч сөздөрдүн аягындагы чыгыш жөндөмө мүчөсүн кыскартуудан пайда болгон клишеленген бир формасы экендиги М.Эргиндин иликтеген темаларынын бири [6].

Лейла Карахан да зат атоочтордун мүчөсүз же багыт, каражат, теңдөө жана кээ бир жөндөмө мүчөлөрү жалгануу менен, этиштин болсо тактооч-этиш мүчөлөрүнүн тактоочтук милдетин аткарынын белгилейт. Багыт, мезгил, себеп, өлчөм жана шартты билдирген бардык сөз топторунун сүйлөмдө тактооч милдетин аткаргандыгын белгилеген Карахан, сүйлөмдө бирдей же башка түрдөгү бирден көп тактоочтун кездешерин айтат. Шарттуу сүйлөмдөрдүн да жалпысынан негизги сүйлөмдүн тактоочу болуп, шарт, мезгил, себеп, окшоштуруу маанилери менен баяндоочту толуктай турганын белгилейт (Карахан, 1999:57–59). Мисалы: *Севдигимиз бири өлүрсө*, она йаптыгымыз бүтүн хаксызлыктарын азабы да матемимизин ичине долар (*Жакшы көргөн кишибиз өлсө*, ага жасаган бардык акыйкатсыздыктарыбыздын азабы күйүтүбүздүн ичине толот).

Кыргыз тили илиминде тактоочтор синтаксистин объектиси катары да иликтенип, “синтаксистик жагынан аткарган милдети, башка сөздөр менен байланышуу жолдору жана сүйлөм ичинде алган орду” сыяктуу подтемалары талданат.

Кыргыз тил илиминде тактоочтордун, этиш, сын атооч, тактооч жана зат атооч менен сүйлөм ичиндеги кандай байланыш жолу менен катыштыгы өзгөчө каралат.

Түрк тилинде тактоочтор бул планда атайылап каралган эмес.

Ошентип, тактоочтор тууралуу бул макалабызда тактоочтордун сүйлөмдө бышыктоочтун ар кандай түрлөрүнүн милдеттерин аткара турганы белгиленген. Мисалы: “*Анда* бизди куду күкүктүн баласындай бөпөлөп багуучу” (Т.Сыдыкбеков, Биздин замандын кишилери)/орун бышыктооч/: “*Кыз-келин короо кайтарган илгертеп* калган салт экен” (Бекбекей)/мезгил бышыктооч/: “*Ал ушунчалык* сүйүндү да, тез эле

китепке чуркады” (Кыргызстан пионери)/сан-өлчөм бышыктооч/: “*Адамча* айтып, тил сүйлөп, Ошол жолборс турганы” (Төштүк)/сын-сыпат бышыктооч/: “*Окуучуларына таасир этиш үчүн мугалим бул сөздөрүн атайы* айтты” (Т.Сыдыкбеков, Тоо балдары)/себеп жана максат бышыктооч).

Ошону менен бирге, тактоочтордун толуктоочтук жана ээлик милдеттерди аткарбай тургандыгы айтылат [5].

Түрк тилинде, кыргыз тилиндегидей эле, сүйлөмдүн мүчөсү болгон тактоочтор этиштерден, бөлүкчөлөр, зат сөз айкашы, сын сөз айкашы, кош сөздөр, зат-этиш айкалыштарынан, кызматчы сөздөр жана кыскартылган сөздөрдөн жасалат.

Эгерде, түрк тилинде сөз жана сөздөр тобунун байланыш ыкмалары каралбаган болсо, кыргыз тилинде бул маселелер атайын иликтенип келген. Кыргыз тилинде тактоочтор сүйлөм ичинде башка сөздөр менен ыкташуу, сейрек учурда ээрчишүү жолу менен байланышат. Фактыга караганда, орун тактооч менен сын-сыпат тактоочтун бир катары сүйлөм ичинде баяндоочтук милдетти аткарып, баяндоочтук аффикстерди кабыл алышат да, ээни ээрчийт. Мисалы, “*Биз дайым улуу орус эли менен биргебиз*” десек, мында “бирге” деген тактооч баяндоочтук аффикстин жардамы менен “биз” деген ээни ээрчиди [5].

“Азыркы кыргыз тилиндеги тактоочтор” аттуу эмгекте тактоочтордун этиштер, сын атооч, тактооч жана зат атоочтор менен байланышы ар бир өзүнчө каралып чыккан [5]. Мисалы, *таагыраак сүйлөө, ылдамыраак бүтүрүү, баатырларча сагынуу, артыкча сабырсыздануу* (этиш менен), “...ушунчалык бийик асманды көтөрүп турганыма таң калып, ойлонор элем” (А.Фадеев, Жаш гвардия)/сын атооч менен/, *эртең эрте, бүгүн кечинде, быйыл жазында, бир күнү эртең менен, бир аз жогору, ушунчалык тез, артыкча жай/тактооч менен/*, “*Ушунча күн, ... ушунча жыл арасы, Жана гана, бая гана болгондой*” (Алыкул Осмонов)/зат атооч менен/.

“Кыргыз тилинин грамматикасында” да тактоочтор негизинен этиштер менен байланышып жана сүйлөмдө бышыктоочтук милдетти аткаргандыгы белгиленген [8].

Тактоочтордун классификациясы:

Түрк тилинде тактоочтор ар түрдүүчө бөлүштүрүлгөн. Бул жерде ошолордун бир нече классификациялык түрлөрүн беребиз.

Түрк тилчилеринен М.Эргин: 1) орун тактоочтор (*шери, гери, ашагы, йукары, ичери,*

дышары, бери, узак, йакын); 2) мезгил тактоочтор (дун, йарын, шимди, геже, гундуз, демин, эркен, геч, даха, йине, акшам, сабах, сабахлейин, акшамлейин, артык, сонра, өйлейин, язын, кышын, гүзүн, илкин, өңжелери, эскиден, чоктан); 3) сыпат тактоочтор (ийи, яван, догру, гүзел, бир, кардешче, чожукча, бөйле, шөйле, чабуужак, бу, шу, о, дурмаксызын, ансызын); 4) аздык-көптүктү билдирүүчү тактоочтор (эн, даха, нек, чок, аз, бираз, эксик, сейрек, фазла, гайет, харикүладе, февкаледе) деп бөлгөн [6].

Т. Бангуоглу маанилик жана түзүлүш өзгөчөлүктөрү боюнча алтыга бөлгөн: 1. Аныктагыч тактоочтор (эвет, хайыр, өйле дейил, неки, табиш, йок, асла, герчектен, олдукча, хич, белки); 2. Өлчөм тактоочтор (аз, чок, эксик, фачла, нек, хеп, ет, ашыры, хептен, февкаледе, мутхиш, бираз, кысмен, азчак, дар, кыт, там); 3. Мүнөздөмө тактоочтор (дуру, бейаз, инже, узун, догру, йумушак, ийи, жахил, татты, серт); 4. Орун-багыт тактооч (ашагы, дышары, ортада, өндөн, яна, йукару, илери, гери, шурайа, нереди, каршыдан, өте, бери); 5. Мезгил тактооч (дун, бугун, йарын, эр, геч, шимди, демин, өңже, геченде, язын, сонра, геченде, кышын, акшам, хафтайа); 6. Сыпаттама тактооч (шөйле, чабук, яванча, хызла, бирден, сессизже, йениден, гүлрек, ите ите, айры айры) [4].

Зейнеп Коркмаз тактоочторду: 1) уңулары, 2) түзүлүшү, 3) аткарган кызматы боюнча классификациялаган:

I. Уңгусу боюнча:

- Бөтөн тилдүү уңгулуу тактоочтор, б.а. өздөштүрүлгөн тактоочтор (айнен, базен, даима, эвела, хала, гайри, хазыр, хайран, нихайет, бари, берабер, гечен, хафта);
- Түрк тилдүү уңгулуу тактоочтор (ачыкча, акшамдан, баитан, бошона, чоктан, эскиден, гежелери, өйлөжө, сессизче)

II. Түзүлүшү боюнча:

- Жөнөкөй тактоочтор: акшам, анжак, артык, асла, базен, базы, белки, чабук, даха, элбетте, хич, хеп, санки ж.б.
– О кадар гүч олуйор ки базен биз нейиз дийе кенди кендире соруйорум. (А. Н. Танпынар, X., 224) – (Кээде абдан кыйын учурларда өзүмө өзүм биз кимбиз деп сурачу болдум).
- Туунду тактоочтор: сонра, дышары, ичери, акшамлейин, гежелейин, бирздан, бирден, чоктан, эркенден, шимдилик, ачыкча, инжеллик, уфажык, биткин, даргын, даргын, ачык сечик ж.б.

– Телашла ичери гирди (Кооптонуп ичери кирди) /ич + ери/

– Камил бей, бүтүн бу сөзлөрдөн, йалныз Недиме Ханымдын шимдилик техликке олдугуна диккат чекмиштир (К. Тахир, Эшин, 374). (Камил мырза болгон сөздөн Недиме айымдын азырынча коркунучта экендигине көңүл бурду) /шимдилик/.

3. Кош тактоочтор: адым адым, ажеле ажеле, ачык сечик, азыр азыр, дүше калка, омуз омуза ж.б.

– Бүтүн таныдыктардан кадын-эркек айры айры нефрет эдийорду. (Й. К. Караосманоглу, Хош, 17) Тааныш болгон аял эркектин баары өз өзүнчө (бөлөк бөлөк) жек көрүп жатышты.

III. Аткарган кызматы боюнча:

- Мезгил тактоочтор: акшам, акшама, акшамлары, акшама догру, акшамлейин, акшам үстү, акшам вакти, арасыра, артык, баитан, базен, былдыр, бирденбире, бирздан, чоктан, дун геже, шимди, шимдийе кадар ж.б.
- Орун жана багыт тактоочтор: арасында, ардында, аркадан, аркасында, ашагы, ашагыда, бурада, дышары, дышарыда, илери, гери ж.б.
- Сын-сыпат тактоочтор: алчак сесле, бирден, бирденбире, чабуужак, хафифче, өйле, бөйле ж.б.
- Көптүк-аздык (сан-өлчөм) тактоочтор: аз, чок, азыжык, ашагы йукары, ашыры, бираз даха, дефаларжа, фазла, фазласыйла, кадар ж.б.
- Суруолуу тактоочтор: насыл, не, ничин, неден, нерден, не дийе ж.б. [9].

Мезгил тактоочтор:

Этиштер жана этиш өңдүүлөрдүн мезгилин билдирген тактоочтор: дун, бугун, йарын, шимди, хеман, ара сыра, чабыжак, эркен, геч, демин, акшам, сабах ж.б.

– Дун гелип бугун гитти (Кечээ келип, бугун кетти).

– Чабыжак окуду (Ында окуду).

– Йине гелмелисин (Кайра келишиң керек).

Орун жана багытты билдирген тактоочтор.

Кыймыл-аракеттин ордун жана багытын билдирген тактоочтор: йукары, ашагы, ичери, дышары, илери, гери, үст, алт, өн ж.б.

– Йукары чыкыйорум (Өйдө чыгып баратам).

– Илери гит (Алдыга жүр).

– Өңже сага дөнүн сонра догру гидин (Алгач оңго бурул, андан кийин түз жүрүп отуруңуз).

Кыймыл-аракеттин сыпатын (мүнөздөмөсүн) билдирген тактоочтор:

кыймыл-аракеттин кандай формада, кандайча жана эмне үчүн жасалганын билдирүүчү тактоочтор: дик, егри, догру, темиз, кирли, гүзел, ийиже, шөйле, бөйле ж.б.

– Ачык конуш (Ачык айт).

– Чок чиркин йазыйорсун (Абдан жаман жазып жатасың).

– Топа гелишигүзел вурду (Топту эттеп-септеп тепти).

Сан-өлчөм тактоочтор:

Сын атоочтун, этиштин жана башка тактоочтун маанисинин аздык – көптүгүн, сан-өлчөмүн билдирген тактоочтор: чок, фазла, нек чок, хеп, кысмен, даха, эксик ж.б.

– Даха окуйажак бир шей калмады (Дагы окуй турган эч нерсе калбады).

– Чок гүзел конушуйорсун (Абдан соңун сүйлөп жатасың).

– Чок аз казаныйор (Абдан аз айлык алат).

Суруолуу тактоочтор:

Этиштин, сын атоочтун же башка бир тактоочтун маанисин сууро жолу менен билдирген тактоочтор: не, насыл, ничин, не кадар, киминле, кимин ичин ж.б.

– Дерсе киминле чалыштыңыз (Сабакка ким менен даярдандыңыз).

– Ничин бана сөйлөмедин (Эмне үчүн мага айткан жоксуң).

– Буну бана насыл сөйлөрсиниз (Муну мага кантип айтып жатасыз).

Кыргыз тилинде С. Давлетов тактоочторду лексико-семантикалык жагынан эки топко бөлгөн: 1. Бышыктагыч тактооч, 2. Аныктагыч тактооч [5].

1. Бышыктагыч тактоочтор нерсенин кыймыл-аракетинин мезгилин, ордун, себебин, максатын билдирүү менен төмөндөгү топторго бөлүнөт:

А) Орун тактооч: ордун, багытын билдирет.

а) Кыймыл-аракеттин сүйлөөчүгө карата алыс же жакындыгын билдирет: анда, алда, мында, ошондо, ушунда, алда кайдан, алыстан ж.б.

б) кыймыл-аракеттин багытын билдирет: ары, бери, кийин

в) мындан башка өйдө-төмөн, жогору-ылдый өңдүү тактоочтор да орун жана багытты билдирет [5].

Б) Мезгил тактооч: мезгилди билдирет.

а) сүйлөөчүгө карата кыймыл-аракеттин мезгилин билдирет.

... эмгектеги кишилер азыр бир жерге чогулушкан.

... жана келе жаткан...

... пассажир поезди алда качан эле көздөн кайым болуп кеткен.

б) кечээ, өгүнү, бая куну тактоочтору мезгилдин чектелишин билдирет.

в) кыймыл-аракеттин боло турган мезгилин билдирет: анан, эртең, бүрсүгүнү ж.б.

г) кыймыл-аракеттин болгон мезгилин билдирет: эми, азыр, бугун, быйыл ж.б.

д) кыймыл-аракеттин кайсыл убакка чейин созулганын, канчалык убакта жасалганын билдирет: кечке, куну-туну, жайдыр-кыштыр, эртели-кеч ж.б.

ж) кыймыл-аракеттин боло турганын божомолдоп билдирет: бугун-эртең, эртең-бүрсүгүнү, бүрсүкүндөрдөн ж.б. [5].

В) Себеп жана максат тактооч: бир иштин себебин жана максатын билдирет.

а) кыймыл-аракеттин себебин билдирет: эмне үчүн, эмне себептен, кантип, аргасыздан, амалсыздан, эрксизден.

б) кыймыл-аракеттин максатын билдирет: эмне үчүн, эмне максат менен, атайы, атайын ж.б. [5]

2. Аныктагыч бышыктоочтор негизинен эки топко бөлүнүп каралган:

а) Сын-сыпат тактооч: кыймыл-аракеттин мүнөзүн, өзгөчөлүгүн билдирет: аста, тез, бачым, дароо, бирге, бетме-бет, мурункусунча ж.б. [5].

б) Сан-өлчөм тактооч: кыймыл-аракеттин санын жана өлчөмүн билдирет: көбүрөөк, тезирээк, кийинирээк ж.б. [5].

“Азыркы кыргыз тили” грамматикасында деле тактоочтор С. Давлетовдун классификациясындай эле бышыктагыч жана аныктагыч тактооч деп эки негизги топко бөлүнгөн.

Бышыктагыч аныктоочтор:

а) мезгил бышыктагыч тактооч

б) орун бышыктагыч тактооч

Аныктагыч тактоочтор:

а) сын-сыпат аныктагыч тактооч

б) сан-өлчөм аныктагыч тактооч деп классификацияланган [5].

Тактоочтордун сөз түркүмү жана сүйлөм мүчөсү катары аныктама берилиши эки тилде тең бирдей.

Тактоочтордун классификацияланышынан байкалган аларды атоодогу айырмачылыктар:

Кыргыз тилинде	Түрк тилинде
1. Мезгил тактоочтор	1. Заман зарфлары
2. Орун тактоочтор	2. Йер ве йөн зарфлары
3. Сын-сыпат тактоочтор	3. Тарз зарфлары
4. Сан-өлчөм тактоочтор	4. Азлык-чоклук миктар зарфлары
5. –	5. Суруолуу тактоочтор

Түрк тил илиминде М. Эргин жана Т. Бангуоглу “суроолуу тактоочторун” өзүнчө топто бөлүп караган эмес, Зейнеп Коркмаз аткарган кызматына карата “суроолуу тактоочтор” деп бөлүп караган. Кыргыз тилинде суроолуу тактоочтор деп бөлүнбөйт. Жалпысынан мезгил, орун, себеп жана сан-өлчөм тактоочторунун ичинде каралган. Эки тилде түзүлүшү жагынан айырмачылык жокко эсе болсо да классификациялары боюнча айырмаланат.

Адабияттар

1. Ахматов Т.К., Давлетов С.А., Жапаров Ш.Ж. Кыргызский язык. – Фрунзе, 1975.
2. Atabay Neşe, Özel Sevgi: Çam Ayfer. Türkiye Türkçesinde Söz Dizimi. – Ankara, 1981.
3. Atabay Neşe, Kutluk İbrahim, Özel Sevgi. Sözcük Türleri. – Ankara, 1983.
4. Banguoğlu Tahsin, Türkçenin Grameri. – Ankara, 1990.
5. Давлетов С. Азыркы кыргыз тилиндеги тактоочтор. – Фрунзе, 1960.
6. M. Ergin. Türk Dil Bilgisi. – İstanbul, 1985.
7. Karahan Leyla. Türkçede Söz Dizimi. – Ankara, 1999.
8. Кыргыз тилинин грамматикасы (авт. колл.). – Фрунзе, 1964.
9. Korkmaz Zeynep. Türkiye Türkçesi Grameri (Şekil Bilgisi). – Ankara, 2003.
10. Кыргыз адабий тилинин грамматикасы (авт. колл.). – Фрунзе, 1980.
11. Нурмаханова А.Н. Түрк тилдеринин салыштырма грамматикасы. – Алматы, 1971.
12. Тыныстанов К. Эне тилибиз I. – Стамбул, 1998.
13. Тыныстанов К. Эне тилибиз II. – Стамбул, 1998.
14. Юдахин К.К. Кыргызско-русский словарь, – М., 1940; 1965.
15. Юдахин К.К. Кыргызско-турецкий словарь, (Которгон Абдуллах Таймаз). – Анкара, 1994, экинчи басылышы.

УДК 321.01 (575.2) (04)

Специфика распространения ислама в Центральной Азии

В.Н. УШАКОВ – соискатель

The specificity of Islam spreading in Central Asia has been examined in this article.

Ислам, как религия, получил широкое распространение во многих странах, поскольку его основы выражали общечеловеческие, универсальные ценности, близкие ментальности многих этносов Востока. Несомненно, что ислам изменил некоторые языческие элементы в традициях народов, однако многие из них существовали наравне с исламом, хотя их значение постепенно уменьшалось, по крайней мере, у оседлой части населения, у кочевой же они были сильнее и продолжали играть большую роль. Но и в этой среде такой симбиоз не мешал развиваться нормам ислама и шариата.

В данной статье сделана попытка изложить основные этапы исламизации центрально-

азиатских народов, отразить влияние ислама на общественно-политическую жизнь воспринявших его народов, показать обратный процесс, вызванный осмыслением тюрками ислама и внесением ими собственных корректив в исламскую цивилизацию. Более того, интересно было проследить за спецификой самого “тюркского ислама” и определить его характерные особенности в период с X по XVII вв.

Следует отметить, что выделение из понятия исламской цивилизации отдельного термина “тюркский ислам”, было продиктовано тем, что огим он кажется не совсем верным, поскольку ислам, как известно, не может иметь каких-либо этнорегиональных делений или же выделяться

по названию тех или иных мусульманских государств. Все же считаем, этот термин можно использовать для обозначения всего тюркского этноса, а также тюркской исламской политической мысли, имевшей большое значение для Центральной Азии и всего исламского мира в целом. Конечно, нам могут возразить, поскольку большинство ученых и выдающихся мыслителей региона были не тюрками, а персами или таджиками. Например, Замахшари, Муслим, аль-Фараби, Аль-Бухари и многие другие известные толкователи Корана, хадисов и мусульманского права были несправедливо отнесены к тюркским народам.

Определить характер и степень религиозности различных частей региона возможно только при рассмотрении совокупности исторических, политических, культурных и традиционных факторов, характеризующих особенности распространения ислама в Центральной Азии. Более того, понимание истории распространения ислама в регионе позволяет решить ряд конкретных научных задач, необходимых, например, для анализа современной ситуации в Ферганской долине.

Проникновение ислама в Центральную Азию, как и сам процесс исламизации населения, проходило неравномерно и имело ряд специфических особенностей, которые непосредственным образом сказались на дальнейшем формировании исламской духовной организации и утверждении ислама как главенствующей религии в этом регионе¹.

В доисламский период в Центральной Азии господствовали различные формы религий; регион отличался поликонфессиональностью и различными хозяйственно-культурными типами. В земледельческих областях региона существовали различные верования: фетишизм, поклонение воде, небесным светилам, и природе вообще, а также довольно сильны были традиции наделяния могущественной силой всевозможных фетишей – амулетов и символов. У кочевого населения также были распространены всевозможные формы шаманства и другие верования, связанные с культом природы и умерших предков, при этом наиболее сильной и стойкой рели-

¹ Тут надо иметь в виду, что до середины XIV в. ислам соседствовал в регионе с христианством (всех “толков”), буддизмом, язычеством и др. Даже в эпоху, как считают, тотального господства ислама в Средней Азии здесь допускалось существование иудаизма и индуизма (напр. в среднеазиатских ханствах).

гиозной структурой оставалось тенгрианство – культ бога-неба, характерный для большинства кочевников всего Евразийского континента. Существовали и другие религии, такие, как христианство (всех “толков”²), буддизм, зороастризм, но эти религии были в значительной степени локализованы (в отдельных районах) и не могли претендовать на преобладающее значение в верованиях народов Центральной Азии, хотя они и оставили после себя весьма заметный след в истории и культуре региона.

Процесс исламизации Центральной Азии был непосредственно связан с ее завоеванием арабами в VII–VIII вв., сыгравшем ключевую, определяющую роль в распространении ислама в регионе. Ислам первоначально не знал здесь индивидуального миссионерства и распространялся одновременно с завоеванием арабами той или иной территории. Таким образом, в то время границы мусульманских государств фактически совпадали с границами распространения ислама.

Центральная Азия во времена арабского завоевания представляла собой регион, поделенный на множество мелких владений, между которыми проходили постоянные войны³. Главной чертой оседлых государств являлось господство земельной аристократии, которая, впрочем, не была соединена с сильной монархической властью и влиятельным духовенством. При таком политическом устройстве не могло быть и речи о государственной религии в строгом смысле этого слова. Вместе с тем, было бы весьма ошибочным говорить о скором утверждении исламской доктрины в первые периоды арабского завоевания, поскольку это был довольно медленный и продолжительный процесс. К тому же сами арабы долгое время довольствовались военной добычей и данью, не имея в виду долгосрочного и прочного завоевания страны.

Поэтому активная исламизация, прежде всего, оседлого населения началась лишь после успешного завершения завоевания Центральной Азии и включения ее в состав Арабского халифата. В целях укрепления своей власти завоеватели провели ряд необходимых мероприятий. Во-первых, они провели массовую миграцию

² В Центральной Азии до середины XIV в. христианство было представлено несторианами, якопитами, мелькитами (православными), католиками, армянами и др.

³ Бартольд В.В. Туркестан в эпоху монгольского нашествия. Соч. – Т. I. – М., 1963. – С. 240.

арабов и заселили их на захваченных землях в Центральной Азии. С течением времени военные лагеря, заселенные арабами, превращались "в центры городской жизни; места, где вырабатывался тип общемусульманской культуры"¹. Во-вторых, завоеватели повсеместно объявили местные религии, исповедуемые центральноазиатскими народами, ложными, в связи с чем местные храмы, культовые учреждения и т.п. были превращены в мечети. В-третьих, для ускорения исламизации арабы освобождали в пропагандистских целях от уплаты подушного налога (джизьи) тех местных жителей, которые приняли ислам.

Такого рода мероприятия, проведенные завоевателями, не были единственными. При насаждении новой религии арабы прибегали к различным способам и средствам. Так, одними из первых неопитов ислама стали купцы, поскольку арабы предоставляли им различные торговые льготы и благоприятные условия для развития торговли. В первые века существования Арабского халифата каждый, принимающий ислам, одновременно становился и арабом. В связи с этим представитель того или иного народа Центральной Азии, присоединяясь к мусульманской общине, становился членом арабской племенной организации и находился под ее защитой.

Таким образом, объективно процесс исламизации не представлял собой однозначных насильственных методов и во многих случаях был результатом мирной миссионерской проповеди.

Безусловно, ислам раньше всех принимала беднота, привлеченная освобождением неопитов от налогообложения.

Однако в дальнейшем исламизация стала охватывать и другие слои населения, в частности правящую элиту и аристократию. При этом обратившаяся в ислам знать, стараясь сохранить и упрочить свои привилегии, стала весьма ревностно отстаивать основы новой религии. Вместе с тем, следует признать, что большая часть оседлого населения в первый период арабского завоевания продолжала придерживаться своих традиционных верований. Еще в большей мере это было характерно для кочевников.

Однако уже в IX в. Мавераннахр, территория заречья Амударьи со столицей в Самар-

¹ Бартольд В.В. Мусульманский мир. Соч. Т. VI. – М., 1966. – С. 233.

канде, считался чисто мусульманской страной и население принимало участие в священной войне с неверными; тогда же было положено начало местной богословской школе и преобладанию ханафитского толка в Центральной Азии.

С точки зрения исторической перспективы, включение последней в состав Арабского халифата, в конечном счете, способствовало ускорению развития здесь феодализма, консолидации центральноазиатских народов, ослаблению раздробленности и созданию централизованного государства, на базе и по типу которого в дальнейшем сложились местные центральноазиатские государства.

С падением династии Омейядов и приходом династии Аббасидов к власти в Халифате в 750 г. новая власть в целях эффективного управления на завоеванных территориях стала привлекать к нему людей из числа местной аристократии. Однако это дало толчок развитию сепаратистских тенденций в Хорасане и Центральной Азии, где получило широкое распространение так называемое шуубитское движение, носившее антиарабский, проиранский характер. К середине IX в. это движение стало идеологической основой антихалифатских народных движений. Вследствие этого позже отпали восточные владения халифата: вначале Хорасан, а затем Центральная Азия, где появились свои местные династии Тахиридов (821 г.), Саффаридов (873 г.) и Саманидов (875 г.). С приходом к власти местных династий, в Центральной Азии начался новый этап исламизации оседлого населения, теперь уже без активного вмешательства халифата. В новых условиях центральноазиатские правители уже сами усиленно насаждали ислам, стремясь найти опору своей политике среди мусульманского духовенства.

В результате в Центральной Азии утвердился ислам суннитского толка ханафитского мазхаба. Считаем необходимым кратко охарактеризовать основные положения этой религиозно-правовой школы, которая прошла долгий путь эволюции и сыграла большую роль в сложении центральноазиатской формы ислама. Нормы ханафитской школы наряду с общими чертами, характерными для остальных регионов мусульманского мира, в Центральной Азии имели особые формы проявления. Так, несмотря на признание теократического характера власти, на практике в мусульманских государствах Центральной Азии фактически раздельно существовали сферы деятельности государства и духов-

ных лиц, поскольку именно ханафиты внесли ясность в этот вопрос: изначальный запрет на сотрудничество духовных лиц с представителями светской власти в Мавераннахре был снят в конце IX в. факхом абу-л-Лайсом ал-Хафиз ас-Самарканди.

Следует отметить, что фактически одновременно в самом исламе стали усиливаться течения сектантского характера и многие народные восстания, особенно в VIII–IX вв., проходили под руководством умеренных или крайних шиитов и исаилитов¹. С другой стороны, в рассматриваемый период в ислам проникает мистицизм, который получил широкое распространение и известность как суфизм. Суфийская доктрина оформилась в IX–X вв. и в последующем превратилась во влиятельную силу в регионе².

В Центральной Азии одним из наиболее распространенных суфийских орденов был Йасавийа (Ахмад Йасауи – создатель тюркского "пути" мистического познания в исламе, ум. 1166 г.). Орден внес большой вклад в исламизацию тюрков³. Другим суфийским орденом был Накшбандийа. Орден основал Богатдин Накшбанд, гробница которого находится близ Бухары и почитается как величайшая святыня!

Имел распространение среди кочевых и полуседлых тюркских племен, прочно закрепившихся в Центральной Азии.

Таким образом, этот этап исламизации Центральной Азии характеризовался усилением сектантских течений, формированием суфийских орденов и их значительным вкладом в продолжение процесса исламизации, особенно в среде кочевого и полукочевого населения Центральной Азии.

Процесс исламизации кочевого населения Центральной Азии отличался от земледельческого рядом объективных и субъективных причин. Во-первых, кочевники никогда не входили в ареал становления мусульманской цивилизации, сопровождавшегося ломкой местных общественных структур (прежде всего хозяйственно-культурных типов). Во-вторых, кочевники не вступали, как в хозяйственные, политические и материальные, так и культурные

¹ Петрушевский И.П. Ислам в Иране в VIII–IX вв. – Л., 1966. – С. 277.

² Бертельс Е.Э. Избранные труды. Суфизм и суфийская литература. – М., 1965. – С. 39.

³ Тримингэм Дж.С. Суфийские ордена в исламе. – М., 1989. – С. 58.

(духовные) контакты, с мусульманским "центром". В-третьих, существовал языковой барьер между последним и периферией. В-четвертых, на момент начала исламизации отсутствовали этнокультурные связи между кочевниками Центральной Азии и мусульманскими "очагами" в ней. И, наконец, процесс исламизации в среде кочевников носил "вторичный" характер, т.е. первыми проповедниками были не арабы, а персы и суфии⁴.

Следует подчеркнуть, что кочевниками был воспринят, так называемый, "бытовой ислам" или "народный ислам", который ограничивался поверхностным усвоением форм и обрядности мусульман. В результате этого в народном сознании произошло смешение доисламских и исламских традиций. И это сохранилось надолго, так как постоянный приток кочевников в Центральную Азию продолжался более тысячи лет. Естественно, они своими традиционными верованиями, обычаями и представлениями, вливаясь в мусульманскую среду, не могли способствовать развитию "чистого" ислама в регионе. Неудивительно, что в связи с этим сам ислам в Центральной Азии подвергся "аборигенной" трансформации. Поэтому даже в последующие периоды, несмотря на принятие многими кочевниками ислама, это несколько не отразилось на их традиционном быте и общественной жизни вообще. Довольно распространенным явлением среди кочевников было принятие ислама лишь правящей элитой того или иного племени. Таким образом, остальное население номинально также считалось мусульманами, хотя таковым в действительности не являлось. Итак, в истории Центральной Азии не создавалось действительно исламских государств среди кочевников. При этом, однако, нельзя отрицать попытки создания кочевниками региона таких государств.

Одной из примечательных попыток в истории Центральной Азии создания кочевниками исламского государства можно назвать империю Тимура или Тамерлана, принявшего ислам и ревностно его отстаивающего на всем протяжении своей государственной деятельности⁵. Не будучи потомком Чингисхана, Тимур принял титул эмира в 1370 г. В результате многочисленных походов и завоеваний Тимуру удалось образовать обширную империю, которая

⁴ Милославский Г.В. Интеграционные процессы в мусульманском мире. – М., 1991. – С. 24–25.

⁵ Караев О. Чагатайский улус. Государство Хайду. Могулистан. Образование кыргызского народа. – Бишкек, 1995. – С. 50.

имела огромное значение для судеб всех государств Центральной Азии. Империя включала в себя Мавераннахр, Хорезм, прикаспийские области, территорию современного Афганистана, Иран, Ирак, часть Индии, частично Южный Кавказ и ряд стран Западной Азии¹. Но попытка оказалась неудачной – после смерти Тимура его империя сразу же развалилась.

Таким образом, у народов региона не сложились сильные исламские государственные традиции.

Особенностью “тюркского ислама” является насаждение ислама, в основном насильственным путем, однако сами “культуртрегеры” ислама не могли в полной мере считаться мусульманами. В большинстве своем тюрки-кочевники оставались язычниками вплоть до XVII–XVIII вв.

Следует отметить, что ислам в полной мере не раскрыл свой духовный и интегрирующий потенциал в среде кочевников, не создал предпосылок этносоциальной общности, не уничтожил родоплеменные институты, в результате чего кочевое общество оказалось на стадии длительной стагнации.

В то же время, в среде оседлого населения к XVII в., в Центральной Азии исламские ценности, традиции и нормы уже утвердились и выступали регуляторами общественных отношений во всех сферах жизни. Развитие государственности этих народов также происходило в рамках исламской цивилизации. В политическом плане существовавшие в Центральной Азии феодально-деспотические государства строились на началах ислама – Бухарский эмират, Хива, а затем Кокандское ханство являются классическими примерами центральноазиатской модели исламского государства.

Эти государства по своей структуре, правовым и финансовым институтам номинально исламские, но в то же время они создавались кочевыми династиями и потому были крайне авторитарными и деспотичными – вся полнота власти принадлежала главе государства, принимавшем единолично все решения, которые получали формальное одобрение духовенства, так как оно боялось утратить свои привилегии, а нередко – и саму жизнь.

Развитая исламская культура в оседлых регионах была представлена многочисленными соборными и приходскими, квартальными мечетями, медресе, мектебами в городских и сельских

населенных пунктах. “Оседлый” сегмент Центральноазиатского региона был одним из признанных центров учености мусульманского мира, благодаря существованию здесь крупных богословско-правовых мусульманских школ и течений, высокообразованных теологов, развитой системы образования, религиозной архитектуры и т.п.

Следующим, не менее важным этапом можно считать начало XVIII в., когда Фергана обособляется в отдельное владение, первым правителем которого был Шахрух-бий из узбекского племени минг. Один из правителей этого владения Аламбек в 1805 г. принял титул хана, и его государство стало называться Кокандским ханством по названию столицы – города Коканда. Помимо Ферганы, в состав ханства с 1808 г. вошли Ташкент и территории по Сырдарье. В 1865 г. русскими войсками был завоеван Ташкент, а затем Фергана, в результате чего Кокандское ханство прекратило свое существование и вошло в состав Российской империи на правах Ферганской области в составе Туркестанского генерал-губернаторства (края).

Колониальная администрация сразу отказалась от форсированного демонтажа исламских структур бывшего Кокандского ханства². В первое время колонизации царская администрация поддерживала мусульман, что привело к упрочению позиций ислама среди кочевое население Ферганы. Царизм надеялся, что лояльное к властям духовенство поможет поддерживать на окраинах империи желаемый порядок.

В Российском Туркестане, в том числе в Ферганской долине, сохранялось три столпа исламской социально-религиозной системы: сеть мусульманских начальных и высших учебных школ (мактаб, медресе), которые обеспечивали воспроизводство религиозного знания; сеть мечетей и святых мест, обеспечивающих свободное отправление культа; сохранив за ними часть вакфов³ сеть шариатских судов, обеспечивающих поддержание мусульманских норм и функционирование при поддержке русских властей.

Россия избегала откровенного вмешательства в частную жизнь мусульман, ограничивая свой контроль преимущественно публичной сферой. Вместе с тем российские власти вели в

² Шукуров Ш., Шукуров Р. О воле к культуре. // Центральная Азия и Кавказ. – №21, – 1998. – С. 166–167.

³ Плоских В.М. Ваф медресе Алымбека // Страницы истории и материальной культуры Кыргызстана. – Фрунзе, 1975. – С. 53.

¹ Бактыгулов Ж.С., Момбекова Ж.К. История кыргызов и Кыргызстана с древнейших времен до наших дней. – Бишкек, 1999. – С. 101.

Туркестане целенаправленную, хотя и неторопливую, работу по ликвидации высших, консолидирующих мусульманскую общину, уровней религиозно-административной системы. Российская администрация сохранила локальные шариатские суды в городских кварталах и селах, но при этом упразднила консолидирующий институт провинциальных верховных судей (казиколон). Не закрывая мечетей и медресе, русские власти однако упразднили институт шейх-уль-ислама – высшего авторитета в религиозных вопросах¹.

С конца XIX в. под влиянием антиколониальных восстаний, охвативших “зарубежный” мусульманский Восток и проходивших под исламскими религиозными лозунгами, исламская религия для российских властей стала представлять потенциальную силу, угрожающую целостности империи. Упрочение позиций ислама в Центральной Азии уже не отвечало задачам российской колониальной политики и власти опасались распространения “мусульманского фанатизма” и “сепаратизма”, участившихся контактов местных мусульман с Османской Турцией². В результате любые попытки религиозной активности стали интерпретироваться как пропаганда “панисламизма”.

В рамках борьбы с панисламизмом были предприняты действия, как на законодательном уровне, так и практическими действиями, призванными ограничить религиозную свободу мусульман. Были введены ограничения на создание мусульманских просветительских обществ, совершение паломничества (хаджа) в Мекку³.

Выезд мусульман ограничивался еще в связи с тем, что путь в Мекку пролегал через Стамбул, откуда в то время велась активная пропаганда идей панисламизма и пантюркизма. К тому же действовал фактор непрекращающихся российско-турецких противоречий. Опасаясь распространения антироссийской исламской пропаганды из соседних Бухарского и Хивинского ханств, власти запретили жителям свободный выезд за территорию России.

¹ Литвинов П.П. Государство и ислам в Русском Туркестане (1865–1917). – Елец, 1998. – С. 250–251.

² Султангалиева А. Эволюция ислама в Казахстане. // Центральная Азия и Кавказ. 1999. – №24(5). – С. 28.

³ Sagdeev R., Eisenhower S., eds. Islam and Central Asia: An Enduring Legacy or an Evolving Threat? Washington D.C.: Center for Political and Strategic Studies, 2000. – P. 32.

Существенное воздействие на позиции ислама в среде кочевников (казахов и киргизов) оказала переселенческая политика царского правительства. Планомерное переселение русских и украинских крестьян в основном в северные районы Центральной Азии в 70-х годах XIX в. и позже обусловило разделение территории на этническим основаниям (на юг и север), а также повлияло на далеко не равнозначное отношение населения к исламским традициям, которые стали слабеть. Однако в это время на территории юго-восточного Казахстана и в северные районы Кыргызстана из пограничных районов Китая переселились две крупные мусульманские общины: уйгуры и дунганы, бежавшие от китайских карателей, подавивших восстание мусульман. Это были народы с давней оседло-земледельческой традицией, что укрепило позиции ислама на юге Казахстана и севере Кыргызстана. Их переселение было связано также с тем, что такие крупные мусульманские группы, как уйгуры, дунганы, казахи, проживавшие в Китайском Синцзяне, принимали российское подданство, чтобы, во-первых, не оказаться в меньшинстве в инокультурной китайской среде и, во-вторых, попасть в близкое им по духу (религии) окружение.

Вместе с тем, пополнение мусульманского населения в стратегически важном Семиречье, укрепившее позиции ислама, вызвало опасения со стороны российских властей. В связи с этим они были вынуждены ввести некоторые ограничения на переселение уйгур и казахов. Тем не менее, на территорию Семиречья переселилось 45373 уйгур, 4682 дунган и 5 тыс. юрт казахов. В целом, по официальным российским данным, к 1914 г. в Азиатской России, т. е. на территориях империи к востоку от Уральской гряды, мусульмане составляли 8,5 млн. человек. Таким образом, царское правительство действовало гуманно по отношению к беженцам-мусульманам из Цинского Китая.

Мусульмане – туркестанские подданные Российской империи, недовольные своим социально-экономическим положением, нередко поднимали восстания, в которых звучали иногда даже идеи джихада – войны против неверных, под которыми подразумевались колониальные чиновники и простые русские, а также другие христианские народы (немцы, литовцы, поляки, греки и др.), а также евреи и индусы. В росте антихристианских и антиеврейских настроений явно участвовали турецкие агенты.

После андижанского восстания 1898 г., которым руководил Мухаммед Али Хальфа (Дукчи Ишан или Шейх Дуктараш) – турецкий агент, провозгласивший себя учеником турецкого султана Абдул-Хамида II, призывал восстановить в регионе исламское государство по примеру Османского халифата. В связи с этим царские власти усилили борьбу с панисламизмом и пантюркизмом, которые усиленно пропагандировались эмиссарами из турецких спецслужб. Однако турецкое влияние продолжалось и впредь. Так, в 1916 г., во время известного национально-освободительного антицаристского восстания в Таласе распространялись слухи, что турецкий султан отправил войска для поддержки восставших, и что на юге против “белого царя” поднимаются все мусульмане. Это восстание в ряде мест имело и характер межконфессионального конфликта с “подачи” заинтересованных в разжигании вражды между религиями и народами некоторых мулл, живших здесь военнопленных: турецких, австро-венгерских и германских офицеров, а также пленных христианских военных священнослужителей (преимущественно, католиков). Однако разжигаемые религиозными фанатиками в отдельных регионах попытки объявить против “неверных” газзават, жестоко подавлялись царскими войсками¹. Революция 1917 г. и гражданская война коренным образом изменили положение ислама в советской Средней Азии, но это уже выходит за рамки нашей статьи.

Таким образом, можно считать, что процесс исламизации в Центральной Азии имел специфический характер в отличие от других регионов Центральной Азии, поскольку здесь длительное время сосуществовали различные религии – от языческих до мировых (христианство, иудаизм, буддизм). Население Центральной Азии не являлось однородным, так как состояло из кочевого и оседлого населения, хозяйственно-культурный тип которых основывался на разных принципах и условиях, в соответствии с чем они находились и на разных социально-экономических уровнях, со своими духовными потребностями и ценностями. Исламизация оседлого населения проходила более успешно, тогда как кочевого населения в силу исторических обстоятельств приобрела иную форму. Здесь ислам носил “бытовой” или “народный” характер, который ограничивался поверхностным усвоением форм и обрядности мусульман. Кроме того, ислам не сумел полно-

стью преодолеть древние верования народов Центральной Азии и на протяжении многих столетий сосуществовал с ними. Таким образом, Центральная Азия вошла в мусульманский мир со своими культурными местными особенностями, причем главной из которых в Центральной Азии является синкретизм.

В исламизации региона в целом и особенно кочевого населения, большую роль сыграли такие суфийские ордена, как Ясавия и Накшбандия. Это и предопределило преобладающее влияние в кочевой среде неортодоксального ислама, в котором органично соединились элементы традиционных доисламских верований и суфийских интерпретаций ислама. В отличие от ряда других мусульманских регионов, суфийские ордена в Центральной Азии не считались еретическими и в регионе не было четкого деления между официальным и “народным” исламом. Кроме того, суфии в Центральной Азии принимали активное участие в общественно-политической жизни региона. “Народность” суфизма – в выражении общественной воли народа и борьба за его права. В XV в., при суфии Ходже Ахраре, окончательно утвердилась традиция вмешательства духовных исламских авторитетов в политику среднеазиатских ханств.

После колонизации Россией Центральной Азии положение ислама во многом определялось отношением к нему российских властей, которое не отличалось постоянством. Так, на начальном этапе колонизации царские власти не вмешивались в религиозную жизнь населения. Более того, исламизация в некоторой степени даже поощрялась практическими мерами. Присутствовали расчеты на то, что с помощью лояльного мусульманского духовенства легче будет держать под контролем социально-политические процессы среди местных мусульман. Но эти расчеты не оправдались.

Однако в целом колониальные власти понимали серьезность исламского фактора и не препятствовали свободному вероисповеданию мусульманского населения, хотя ислам был взят под правительственный контроль. После свержения царской власти большевиками в социально-политических процессах в регионе активно начинают принимать участие различные национально-религиозные организации. Идеология этих политических партий была тесно связана с идеями панисламизма и пантюркизма, что свидетельствовало о том, что ислам в Центральной Азии к этому времени уже использовался и как политическая идеология.

¹ Восстание 1916 года в Средней Азии и Казахстане. Сборник документов. – М., 1960. – С. 16–17.

ХРОНИКА

Постановлением Президиума Национальной академии наук Кыргызской Республики №18 от 31 мая 2005 года

За значительный вклад в развитие и популяризацию науки Академическая премия им. И.К. Ахунбаева присуждена

за работу “Экстирпация бронхов в комплексном хирургическом лечении бронхоэктатической болезни”

БЕБЕЗОВУ Хакиму Сулеймановичу – профессору, доктору медицинских наук, заведующему кафедрой госпитальной хирургии Кыргызско-Российского Славянского Университета;

КАЗАКБАЕВУ Айтбаю Тургунбаевичу – доценту, кандидату медицинских наук, заведующему Отделением торакальной хирургии клиники им И.К. Ахунбаева Национального госпиталя Минздрава КР.

за цикл работ по категорологии диалектической логики

АСАНБАЕВУ Алымбеку Касымбековичу – кандидату философских наук, доценту (посмертно),

БЕКБОЕВУ Аскарбеку Абдыкадыровичу – профессору, доктору философских наук, заведующему Отделом Института философии и права НАН КР (в настоящее время и.о. ректора КГУ им. И. Арабаева);

САРАЛАЕВУ Нур Керимкуловичу – кандидату философских наук, заведующему Отделом Института философии и права НАН КР (в настоящее время доцент КГТУ им. И. Раззакова)

МОЛДОБАЕВ Имель Бакиевич – докт. ист. наук награжден Дипломом Международной научно-практической конференции “Алматы – перекресток цивилизации: прошлое, настоящее, будущее” за большой вклад в изучение и сохранение историко-культурного наследия Казахстана

ЮБИЛЕИ

30 мая 2005 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 50 лет научной, педагогической и общественной деятельности члена-корреспондента Национальной академии наук Кыргызской Республики, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики, доктора геолого-минералогических наук, заведующей лаборатории метасоматоза Института геологии НАН КР

Розалие Джаманкуловне Дженчураевой.

Р.Дж. Дженчураева – известный специалист в области региональной геологии, металлогении и рудообразования. Ею сформировано новое научное направление – формационный анализ рудоносного метасоматизма, которое позволяет сделать оригинальные теоретические обобщения и выйти на прогноз полихронной и полигенной рудной минерализации.

Р.Дж. Дженчураевой разработаны модели формирования крупных и суперкрупных месторождений, выявлены основные параметры глубинного

строения зон, вмещающих супернакопления металлов. Результаты исследований в этом направлении представляют значительный научный интерес и имеют прикладную направленность при поиске месторождений с супераккумуляцией полезных компонентов.

Р.Дж. Дженчураева является соисполнителем таких крупных международных программ, как “Моделирование рудных месторождений”, “Палеозойские рудоносные гранитоиды и связанные с ними эпitherмальные золоторудные, редкометалльные и редкоземельные месторождения” и председателем Кыргызской национальной группы в Международной ассоциации по генезису рудных месторождений (IAGOD). Она возглавляет блок “Рудные месторождения и металлогения” Международного проекта по составлению Атласа карт Центральной Евразии, является координатором и руководителем от Кыргызстана новой Международной геологической корреляционной программы “Золото-серебряные телур-селеносодержащие месторождения” в рамках Международного Союза геологических наук и ЮНЕСКО.

Р.Дж. Дженчураева успешно совмещает научную деятельность с работой в вузе. В 1999 г. ею создан Институт экологии и энергосбережений при КГУСТА, открыта межведомственная кафедра “Рациональное использование природных ресурсов”. Она содействовала созданию в КГУСТА ряда новых специальностей, открытию магистратуры, аспирантуры и докторантуры. Автор более 120 научных работ и 3 монографий.

Президиум Национальной академии наук
Кыргызской Республики,
Отделение физико-технических,
математических и горно-геологических наук
Институт геологии

ЮБИЛЕИ

15 августа 2005 г. исполняется 75 лет со дня рождения и 53 года трудовой научно-исследовательской деятельности члена-корреспондента Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктора химических наук, профессора, лауреата Государственной премии в области науки и техники Кыргызской Республики, заслуженного деятеля науки Кыргызстана, заслуженного изобретателя Кыргызской Республики, лауреата Академической премии им. И.К. Ахунбаева, ведущего специалиста в области химической технологии цветных металлов

Мамыта Усубакунова

После окончания Кыргызского государственного университета в 1952 г. М. Усубакунов поступает на работу в Институт химии на должность младшего, а затем старшего научного сотрудника, а с 1965 г. и по настоящее время работает заведующим лабораторией. В 1963 г. защитил кандидатскую, а в 1984 г. – докторскую диссертации.

Научная деятельность Мамыта Усубакунова начиналась с изучения химии угля, свойств и строения металлоорганических соединений ртути, которое привело к коренному изменению существующего мнения в мировой литературе, о том, что первым членом гомологического ряда является не этан, а производное метана. Меркарбид метана впервые нашел применение в аналитической химии и производстве светочувствительной бумаги вместо дорогостоящего серебра.

На основании изучения химии сурьмы с оксикислотами разработана единая технологическая схема получения металлической сурьмы марки “Су-экстра”, “Су-000” и оксидов сурьмы (III, V) особой чистоты. Сурьма, полученная по этой технологии, была признана по чистоте мировым эталоном.

В связи с отсутствием на территории республики высококачественных сурьмяных руд был разработан низкотемпературный гидрохлоридный способ переработки местных некондиционных сульфидно-окисленных мышьяковисто-сурьмяных руд. Способ позволяет количественно извлекать сурьму и мышьяк из руд и тут же производить разделение их с последующим получением неядовитого сульфида мышьяка.

Под руководством Мамыта Усубакунова разработан хлоридный способ извлечения золота из флотоконцентратов с применением паров четыреххлористого углерода в качестве хлорирующего реагента, а также синтезированы новые гетерополисоединения молибдата и вольфрамата сурьмы и изучены их свойства. Установлены различия их растворимости, которые использованы для количественного отделения молибдена от вольфрама. Получен чистый оксид вольфрама; разработан способ получения чистой соли марки “хч” из каменной соли Кетмень-Тюбе и иодированной “Антизоб”.

Под руководством Мамыта Усубакунова защищено 14 кандидатских и одна докторская диссертации. Он автор более 150 научных статей, 3 монографии и 15 изобретений СССР и патентов Кыргызской Республики.

Он награжден медалью “За доблестный труд”, в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, медалью “Ветеран труда” и знаком “Ударник девятой пятилетки”, Почетными грамотами Президиума Верховного Совета Кыргызской ССР и Почетной Грамотой Фрунзенского Горкома партии и Горисполкома

Президиум Национальной академии наук
Кыргызской Республики
Отделение химико-технологических, медико-
биологических и сельскохозяйственных наук
Институт химии и химической технологии

История проектирования и строительства



А.А. Абрамов
металлургический завод
№ 1157/10

Проект был разработан в 1941 году в Москве. Это был первый проект металлургического завода в СССР.

ВОСПОМИНАНИЯ

Воспоминания о строительстве завода в 1941 году. Проект был разработан в 1941 году в Москве.

После окончания войны завод был реконструирован. С 1941 по 1944 год в 1942 году проект был переработан в соответствии с требованиями. В 1945 году завод был введен в эксплуатацию.

В 1941 году завод был введен в эксплуатацию. В 1942 году завод был реконструирован. В 1943 году завод был введен в эксплуатацию.

Воспоминания о строительстве завода в 1941 году. Проект был разработан в 1941 году в Москве.

А. Алдашева, М. Исаков

Яркая жизнь, прожитая в непрерывном труде на благо народа



А.А. Алдашев
Почетный академик
НАН КР

Прошло более года, как с нами не стало Алдашева Абдулхая Алдашевича – одного из известнейших деятелей науки, культуры, педагогики, прозаики, языковедения Кыргызской Республики.

Он родился 19 декабря 1918 г. в с. Ак-Кочкор Джети-Огузского района Иссык-Кульской области в семье передового поэта-просветителя Алдаша Молдо. Это был грамотный человек, умеющий читать, писать. Он организовал медресе и учил детей грамоте. А мать была дочерью известного манасчи Назара. Алдаш Молдо создал такие малые героические сказания, как “Халзаман”, “Уркун”, “Балбай-Ормон”.

Абдулхай Алдашевич окончил в 1932 г. сельскую, в 1934 г. – 6 классов крестьянско-молодежной школы и в возрасте 16 лет поступил на ветеринарный факультет Кыргызского сельскохозяйственного института, который окончил в 1939 г.

Перечислить все этапы пройденного творческого пути и указать полученные награды, звания, титулы очень трудно, остановимся на наиболее значительных.

После окончания учебы с 1939 по 1940 г. работает преподавателем и замдиректора Каракольского зооветтехникума, в 1940–1941 гг. – преподавателем-аспирантом Кыргызспединститута.

С 1941 по 1946 г. служил в рядах Красной Армии. С 1 июля 1942 по 9 мая 1945 г. принимал участие в Великой Отечественной войне. Он был награжден орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени, медалями “За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.”, “За взятие Берлина”, “За освобождение Варшавы”; в возрасте 28 лет в звании майора ветеринарной службы благополучно возвращается на родину и продолжает начатую до войны работу.

В 1953 г. он успешно защищает кандидатскую диссертацию, через 12 лет в 1965 г. одним из первых среди ученых коренной национальности – докторскую. С 1956 по 1967 г. он – заведующий кафедрой фармакологии Кыргызского сельскохозяйственного института, в 1966–1974 гг. – проректор по научной работе этого же института. В 1974 г. назначен директором Института биологии АН Кыргызской ССР. В 1991 г. избран председателем Общества аксакалов КР. С 1992 г. – председатель общества “Кыргыз коому”. В 1994 г. избран Почетным академиком Национальной академии наук КР, в 1998 г. ему присвоено звание “Почетный гражданин г. Бишкек”.

Народное изречение: “Если человек талантлив, то талантлив во всем” можно применить к Алдашеву Абдулхаю Алдашевичу. С именем Абдулхая Алдашевича тесно связано развитие ветеринарной фармакологии и вообще ветеринарной науки в Кыргызстане. Им испытаны и созданы серии биологически активных веществ, он является первопроходцем в изучении токси-

кологии и классификации ядовитых пастбищных культур. Им разработаны меры предупреждения массовых отравлений животных на пастбищах, которые успешно применяются не только в нашей республике, но и за рубежом. Со своими сотрудниками изучена лекарственная ценность 30 биологически активных веществ и получено 11 авторских свидетельств. Его научные разработки отмечены тремя медалями ВДНХ. С 1973 г. был постоянным членом фармакологического Совета МСХ СССР. Им опубликовано 9 терминологических словарей, общим объемом более 200 п. л.

Наряду с основной деятельностью Абдулхай Алдашевич занимался и литературно-творческой. Он перевел на кыргызский язык романы В. Катаева, Д. Дефо, Н.С. Рыбака, Л. Толстого, В. Маяковского, Г. Флобера, А.Н. Радищева, М. Горького, 115 тысяч строк эпоса "Манас", монографии по литературе и медицине.

Он прекрасно пел, сопровождая интонацией, жестами целые фрагменты эпоса "Манас", вызывая восторг слушателей. Был истинным патриотом развития языка, культуры и глубоким знатоком литературы и искусства кыргызского народа. В своих газетных, журнальных статьях и крупных произведениях с большой радостью отмечал законодательное закрепление за кыргызским языком статуса государственного. За его глубокие, энциклопедические знания в области кыргызского языка в 1954 г. был избран членом Терминологической комиссии Президиума АН Кыргызской ССР. В 1956 г. принят в члены Союза писателей СССР. В 1968 г. утвержден членом Главной редакции Кыргызской Советской энциклопедии. Опубликовал около 400 статей энциклопедического характера, размещенных в 6 томах КСЭ и 4 томах "Биологического энциклопедического словаря", переведенных на кыргызский язык.

В 1997, 1998, 2000 гг. вышла в свет его трилогия о войне: "Думы в блиндаже", "В логове врага", "Неужто покончили", за которую ему была присуждена в 2002 г. Государственная премия в области литературы и искусства им. Токтогула.

Профессор А.А. Алдашев известен специалистам и как крупный создатель словарей русско-кыргызских терминов по ветеринарии, биологии, зоологии, анатомии, физиологии, экологии и генетике. Без преувеличения можно сказать, что все сделанное в этом направлении является результатом колоссального труда, собранного более чем за 30 лет. В период с 1961 по 1992 г. написано 7 книг-словарей. В 1998 г. вышла в свет восьмая книга "Словарь биологических терминов и номенклатуры животных", изданная в Турции фондом "Сорос-Кыргызстан", объемом 18,5 п.л.

Мы уверены, что его труды внесут бесценный вклад в развитие и обогащение кыргызского языка и окажут практическую помощь в ежедневной работе ветеринарам, зоотехникам, медикам и биологам.

Труды Почетного академика Национальной академии наук КР высоко оценены руководством бывшего СССР и Кыргызской Республики. Он награжден орденом Дружбы народов, двумя орденами "Знак почета", восемью медалями, тремя Почетными и двумя грамотами Кыргызской Республики, удостоен звания "Заслуженный ветеринарный врач КР", "Заслуженный деятель науки КР", является лауреатом Государственной премии в области литературы и искусства им. Токтогула.

Абдулхай Алдашевич достиг всего благодаря условиям, которые создавала ему в течение 56 лет совместной жизни его супруга, хранительница семейного очага – Фатима Ниязовна. В молодости она помогала ему, набирая на машинке труды, сама писала стихи. Несмотря на свой преклонный возраст – ей пошел девятый десяток, она по-прежнему полна энергии, уважаема, почитаема детьми, снохами, внуками и родственниками. Сейчас она систематизирует и публикует ранее написанные, но не опубликованные очерки, статьи супруга.

У Абдулхая Алдашевича четверо детей: две дочери и два сына. Старшая дочь Айнуур – режиссер-постановщик, продюсер нескольких программ Национальной телерадиовещательной Корпорации, Айгуль – доктор психологических наук, член Правления Национального Банка Кыргызской Республики, Алмаз – доктор биологических наук, член-корреспондент НАН КР, директор Научно-исследовательского института молекулярной биологии и медицины, главный ученый секретарь НАН КР, Нияз – начальник военно-медицинской службы национальной безопасности Кыргызстана, одаренный специалист, у которого все еще впереди.

В.Е. Жаворонков

К столетию со дня рождения академика В.И. Иванова



В.И. Иванов
академик
АН Кирг. ССР

Конец 50-х и начало 60-х годов XX века. Завершена в основном гигантская работа по подъему целинных и залежных земель. Начато освоение космоса. Промышленности и сельскому хозяйству требовались новые материалы, большое количество минеральных удобрений, что полагало развитие народного хозяйства СССР и предусматривало бурный рост химической продукции разного предназначения. Это было время начала научно-технической революции.

В 1960 г. на базе созданного в 1943 г. Института химии Кыргызского филиала АН СССР, а с 1954 г. Академии наук Кыргызской ССР организуются два института – Институт неорганической и физической химии и Институт органической химии.

Первым директором Института органической химии (с 1960 по 1975 г.) был Владимир Иванович Иванов – докт. техн. наук, профессор, академик АН Кыргызской ССР, заслуженный деятель науки Кыргызской ССР. В сентябре 2004 г. ему исполнилось сто лет со дня его рождения.

В начальный период становления института было множество проблем, которые нужно было решать – обеспечение научными приборами, оборудованием, реактивами, посудой, литературой и главное – квалифицированными научными кадрами. В решении всех этих проблем основную помощь оказала Академия наук СССР.

Кроме того, в 1959 г. при биологическом факультете Киргосуниверситета открылось новое отделение – химическое. Первый прием студентов – 25 человек, время обучения – пять с половиной лет, подготовка к научной и производственной работе.

Многие выпускники химического факультета защитили кандидатские диссертации и докторские: Т.А. Токтомаев, Ж.А. Джаманбаев, А.А. Морозов, З.К. Маймеков, Ф.В. Пишугин; Т.А. Токтомаев в течение 10 лет является зам. директора по научно-исследовательской работе. Ш.Ж. Жоробекова имеет звание академика и является вице-президентом НАН Кыргызской Республики.

Но вернемся в 60-е годы. Как однажды вспоминала Розита Имашевна Сарыбаева – первый Ученый секретарь института – первым приказом по институту было командировать директора В.И. Иванова в г. Москву с целью привлечения молодых специалистов в институт. Молодому ученому, успешно защитившему кандидатскую диссертацию, Виталию Аркадьевичу Афанасьеву, было сделано предложение переехать во Фрунзе. Он стал первым заместителем директора по научно-исследовательской работе и руководителем лаборатории физических методов исследования, а в дальнейшем возглавил исследования по широкому кругу проблем в химии углеводов и с 1975 по 1990 г. был директором Института органической химии. В различные годы заместителями директора во время руководства института В.И. Ивановым были докт. техн. наук, профессор М.-Г.Б. Аймухамедова и канд. хим. наук О.Е. Леваневский.

К началу 70-х годов уже определился основной научный профиль института – исследования поли- и моносахаридов, окислительных превращений углеводов, разработка путей использования сырья республики, изыскание физически активных препаратов для применения в медицине и сельском хозяйстве.

В этот период в институте были лаборатории: химии эфиров углеводов (зав. В.И. Иванов), каталитических превращений углеводов (зав. В.А. Афанасьев), методов анализа органических веществ (зав. З.Б. Бакасова), химии растительного углеводсодержащего сырья (зав. М.-Г.Б. Аймухамедова), каталитического синтеза на основе полиуглеводов (зав. Р.И. Сарыбаева), химии целлюлозы (зав. З.Ш. Шаршеналиева), химии углеводов (зав. Н.В. Плеханова), химии угля (зав. Ш.С. Сарымсаков), природных стероидов (зав. К.К. Кошоев), химии пиранозного цикла полиацеталей углеводного типа (зав. Г.М. Корнева), химии эфиров фосфорных кислот (зав. Т.Д. Джундубаев), реологии растворов полимеров (зав. Л.А. Юдахина), окислительных превращений углеводов (зав. О.Е. Леваневский) и отдел фармакологии физиологически активных (природных и синтетических) соединений (зав. А.А. Алтымышев).

Одновременно со стажировками сотрудников в центральных институтах Академии наук СССР в первые же годы после образования Института органической химии велись научно-исследовательские работы по основным направлениям.

Под руководством В.И. Иванова проводились исследования по химии и физико-химии целлюлозы. В 1965 г. на должность заведующего лабораторией химии целлюлозы была приглашена из Института органической химии АН СССР Н.Я. Кузнецова, которая проработала до 1972 г. При их совместном руководстве были получены новые данные о химических свойствах основного звена полимерной цепи целлюлозы – пиранозного цикла. Было установлено, что пиранозный цикл обладает отрицательным индуктивным эффектом по отношению к первичной гидроксильной группе. Изменения индуктивного эффекта цикла ведут к существенному изменению химических свойств макромолекулы. Показано, что хлоролиз целлюлозы в среде органических растворителей имеет радикальный характер, и природа среды оказывает заметное влияние на скорость реакции. Возникновение радикалов в начальном периоде реакции не приводит к распаду макромолекулы, свидетельствуя об их относительной устойчивости. Был разработан хлорно-щелочной метод получения хлопковой целлюлозы из отходов (линта), позволяющий получать непрерывным способом целлюлозу с показателями, превышающими требования ГОСТа.

Были созданы новые виды избирательных сорбентов и ионообменников на основе целлюлозосодержащего сырья для поглощения, извлечения и разделения редких, токсичных и активных элементов.

Под руководством Владимира Ивановича был разработан способ получения однородной по молекулярной массе целлюлозы, в основе которого был метод направленной деструкции кислотно-чувствительных связей в макромолекулах. Предложены были рекомендации по улучшению качества кинофотоматериалов и пленок; по повышению термоустойчивости гидратцеллюлозного корда; повышению термоустойчивости электронизоляционной бумаги для турбогенераторов повышенной мощности и улучшению физико-химических характеристик целлюлозных изделий.

Перечень полученных результатов можно было и продолжить, но вряд ли это нужно делать, поскольку статья не преследует цели полного охвата научной деятельности академика В.И. Иванова. Для этого потребовался бы значительно больший объем.

Становлению института способствовало проведение Всесоюзных научных конференций на его базе: по строению и реакционной способности ацеталей (1961 и 1967 гг.), физическим методам исследования строения органических соединений (1962 и 1966 гг.), гомогенному катализу (1969), по использованию углей Киргизии (1969 и 1974 гг.), молекулярным взаимодействиям и реакционной способности органических соединений (1972 г.), стереохимическим свойствам полимерной основы, конформации и реакционной способности макромолекул (1976 г.), по катализу в органической и биорганической химии (1977 г.), химии и реакционной способности целлюлозы и ее производных (1991 г.) и т.п.

Результаты работ сотрудников института обсуждались ведущими учеными страны, что сыграло большую роль в становлении и интенсивном развитии органической химии в республике, повышении общего и специального уровней исследований. Научные работы Института органической химии получили одобрение Отделения общей и технической химии, Отделения биологии, биофизики и химии физиологически активных соединений АИ СССР.

Заслуга Владимира Ивановича Иванова как ученого-организатора, прежде всего, в том, что он определил стратегические направления научных исследований и сумел для их реализации найти неординарных, увлеченных руководителей.

А.Н. Диких

Географ, исследователь гор Тянь-Шаня и Памира



Р.Д. Забиров
канд. геогр. наук

Среди ученых Кыргызстана, внесших значительный вклад в становление и развитие Национальной академии наук республики, немаловажная роль принадлежит Рашиту Джамалиевичу Забирову, известному географу, исследователю гор Тянь-Шаня и Памира, великоллепному организатору полевых и стационарных комплексных исследований, чудесному человеку.

Рашит Джамалиевич родился в 1918 г. в г. Караколе. В 1936 г., блестяще окончив школу, он в течение двух последующих лет работал в ней учителем физики и математики. В 1938 г. поступил в Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова на географический факультет. С началом войны был призван в армию, где служил в особом горно-экспедиционном отряде в качестве фотограмметриста. Одним из районов работ отряда был Центральный Тянь-Шань, а географически значимым результатом – открытие высшей точки Тянь-Шаня, названной пиком Победы.

Природная любознательность, организованность и выдающиеся учителя – академики Л.С. Берг, К.К. Марков, Г.А. Авсюк, профессора Я.С. Эдельштейн, Г.К. Тушинский и многие другие – сформировали в Р.Д. Забирове видного ученого, организатора науки, способного внедрять полученные результаты в практику. После завершения аспирантуры и блестящей защиты диссертации «Оледенение Памира» Р.Д. Забиров был оставлен для работы в НИИ географии при географическом факультете МГУ. В 1955 г., в связи с созданием Академии наук Киргизской ССР, он был приглашен в республику для укрепления и развития географического направления в формирующейся Академии наук. Проявив себя великоллепным организатором, Рашит Джамалиевич не только восстановил деятельность Тянь-Шанской высокогорной физико-географической станции после прекращения работ на ней сотрудников Института географии АН СССР, но и укрепил ее научными кадрами, оборудованием и снаряжением, что превратило станцию в ведущее географическое подразделение республики. Были созданы все условия для включения станции в международную сеть по проведению исследований по программам Международного Геофизического Года и Года Спокойного Солнца. Полученные результаты опубликованы в различных международных, союзных и республиканских изданиях, а некоторые сотрудники за эту работу награждены Международным Геофизическим Комитетом памятным медалем.

Научный и организационный авторитет Р.Д. Забиров послужил основанием для включения станции в дальнейшем в выполнение программы Международного Гидрологического Десятилетия. В процессе работ были составлены каталоги ледников на территорию Иссык-Кульской котловины и Центрального Тянь-Шаня. Подготовлены карты оледенения для атласов «Снежно-ледовые ресурсы Мира» и Киргизской ССР.

Необыкновенная географическая эрудиция, приведшая Рашита Джамалиевича к пониманию необходимости комплексного подхода к изучению

природных геосистем, дала толчок к организации масштабных исследований по самым различным направлениям географической науки – гляциогидроклиматология, геоморфология, геоботаника, почвоведение, зоогеография, озераведение. Во всех этих направлениях были достигнуты значительные успехи и в каждом из них велика заслуга Р.Д. Забирова как в организации исследований, так и в реализации программ работ. Он внимательно и с пониманием относился к подготовке научных кадров. Сотрудниками станции защищено 4 докторских и 9 кандидатских диссертаций.

За период своей работы на станции с 1955 по 1980 гг. Рашит Джамалиевич внес существенный вклад в развитие и становление географической науки Кыргызстана. Его научные разработки, посвященные вопросам физической географии Средней Азии, нашли свое отражение более чем в 100 публикациях, среди которых монографии, брошюры, статьи. Высказанные идеи и поднятые проблемы актуальны до настоящего времени и еще долго будут ориентиром для физико-географов Академии наук Кыргызстана.

С. Аламанов

Неутомимый труженик географии



С.У. Умурзаков
канд. геогр. наук

Наверное, нет в Кыргызстане ученого географа, геолога, историка, лингвиста старшего и среднего поколения, который не знал бы в свое время и не помнил бы этого элегантного, стройного, чрезвычайно собранного человека – Ученого географа с большой буквы – Умурзакова Садыбакаса Омурзак уулу. К этому человеку с негромким, ровным голосом, глубоко эрудированному фанатику любого научного предмета, хоть каким-либо краем касающегося природных и духовных ценностей кыргызов и Кыргызстана, приходили и маститые ученые, и молодая научная поросль со своими думами, сомнениями и результатами. Их внешне неторопливая беседа всегда проходила под влиянием мощного интеллектуального заряда Садыбакаса Умурзаковича, который не умел делить научные проблемы и вопросы на малые и великие, а собеседников – на крупные и мелкие личности. Глубокую устную аргументацию своего мнения он непременно закреплял фактическим материалом, неторопливо извлекая из хорошо известной его коллегам картотеки нужную карточку с информацией или цитатой из архивных, литературных источников, собранных в архивных и библиотечных центрах СССР. Важнейшей составной частью его картотеки и, естественно, аргументов, были обработанные и систематизированные им сведения по истории, топонимике, ономастике, санжыра, эволюции природной среды и хозяйственной деятельности регионов, собранные у местных знатоков во время научных географических экспедиций, к которым он в течение 30 лет добирался в самые труднодоступные места Кыргызстана (по моему убеждению, в его картотеке накоплен материал на десяток докторских диссертаций). При этом, его главным научным пособием в разговоре и с историком, и с лингвистом-ономастиком, и топонимиком, не говоря о географах, геологах и почвоведрах, были карты, которых у него было большое количество и разных исторических эпох. Среди этих карт ценнейшими являются созданные им лично оригинальные и уникальные карты, карта-схема Кыргызстана и его отдельных регионов, на которые он наносил специальную информацию – нагрузку, собранную из различных источников.

С. Умурзаков пришел в “чистую науку” зрелым мужем, проработав в студенческие годы диктором в радиокомитете, затем преподавателем в педучилище и пединституте, университете, на ответственных и руководящих должностях комсомола и компартии. Но во все годы разносторонней деятельности его не покидала идея о необходимости внесения ясности в историю развития географических представлений о природе Кыргызстана. Будучи сугубо научной задачей, эта тема в определенных условиях приобрела политическую нагрузку, что в значительной мере повлияло на научную и личностную судьбу С. Умурзакова. Когда с трибуны XIII Международного конгресса по истории науки (Москва, 1974) он высказался о том, что “ни одна научная экспедиция, ни одно так называемое территориальное географическое открытие, сделанное в Средней Азии в XIX – начале XX в., не обходилось без прямого или косвенного участия коренного насе-

ления страны”, это было воспринято как вызов официальному постулату о “первопроходцах в края, не известные цивилизованному миру”. По этим и другим подобным, сопутствовавшим мотивам, не была защищена докторская диссертация. Тем не менее, не отрицая роли иноземных путешественников в исследовании нашего края, которые, по собранным им данным, представляли 25 стран, он всю жизнь кропотливо накапливал доказательную базу для своей идеи, раскрывая миру имена кыргызских естествоиспытателей и знатоков своего края. По проблематике исторической географии им опубликовано более 100 статей, заметок и более 10 монографий.

Весьма плодотворными были его исследования и в других направлениях географической науки. Важнейшим вкладом в отечественную науку стали результаты топонимических работ, позволившие ему изучить состав, типы, структуру географических названий Кыргызстана, принципы и народные традиции номинации природных объектов и территориальных единиц, выявить основные этапы формирования местной топонимики, образующую сложную систему географических названий. В своих трудах ученый показал связь топонимии с природно-географическими, историко-культурными, этническими, миграционными, хозяйственными и другими реалиями прошлого нашей страны. Его топонимическое наследие состоит из 45 работ, включающих, созданные совместно с учениками и соратниками, серию топонимических карт (1987), Словарь географических названий Киргизской ССР (1988). Он был неустанным поборником восстановления исторических топонимов, несправедливо замененных искусственными именами в колониальный период и в годы советской власти. Апогеем такой деятельности стал его вклад в обоснование правильного переименования названия столицы нашей страны из Фрунзе в Бишкек, а не ранее принятый Пишпек.

В широком географическом мире он известен и как крупный теоретик, внесший свой вклад в развитие физико-географического районирования горных территорий - наиболее сложный раздел физической географии и ландшафтоведения, в который идут только сильнейшие, овладевшие знаниями во всех сферах географии. Результаты исследований в этом направлении, проводившиеся отделом географии Института геологии им. М. Адышева НАН КР, который он возглавлял с 1970 по 1989 г., в практическом отношении воплотились в схеме физико-географического районирования Кыргызстана с детальной характеристикой его отдельных регионов. Эта схема, вошедшая в научно-справочный Атлас Киргизской ССР (1987) в качестве концентрированного результата всех географических исследований в стране, имеет неисчерпаемый потенциал для планирования и прогнозирования хозяйственного и социально-экономического развития всей страны и его отдельных частей.

Глубокий знаток природы и истории отчей земли, С. Умурзаков всю жизнь на высочайшем уровне вел пропаганду природных, исторических и духовных ценностей кыргызского народа. Яркими свидетельствами этого служат его страноведческие работы в многотомных изданиях “Страны и народы” (М., 1984, удостоено Госпремии СССР), “Науки о земле” (М., 1983), Кыргыз Совет Энциклопедиясы (Фрунзе, 1976–1983, удостоено Госпремии Киргизской ССР), энциклопедии Манаса (1995), в географической энциклопедии “Кыргыз жергеси” (1990).

Особенной гордостью, достойной его подвижнической жизни, стал научно-справочный Атлас Киргизской ССР (М., 1987). В предисловии есть такие строки: “Разработкой и созданием атласа руководил ответственный редактор атласа, заведующий Отделом географии, кандидат географических наук С.У. Умурзаков”. Это результат его титанических усилий, направленных на мобилизацию знаний о выдающихся деятелях науки и производства, ученых и специалистах высочайшего класса, инженерах и техниках из 42 научных и производственных учреждений, учебных заведений страны и России. Среди них 8 институтов Академии наук, 11 НИИ министерств и ведомств, 4 вуза, 19 проектных организаций и государственных служб, российская картографическая фабрика №4. Каждый из авторов был личностью в своей сфере, но для большинства картографирование было абсолютно “темным лесом”, в дебрях которого следовало разобраться, и не просто узнать его азбуку, а нужно было создать карту с полновесной научной нагрузкой, отвечающей статусу научно-справочного издания. При этом и учиться новому делу, и выполнять дополнительную нагрузку, не входящую в план научно-исследовательских и производственных работ, следовало на общественных началах. Объем дополнительной нагрузки по атласу в отдельных структурах иногда даже превышал объем плановых работ. Это многим не нравилось. Все законные недовольства названным положением дел забывались после встречи с Садыбакасом Умурзаковичем. Он был непревзойденный тактик. Выслушав возмущенного человека, он, не вступая в полемику, начинал тихо рассуждать о задачах этого ученого в атласе, и убедительно показывал, как зримо засверкают грани его

научных достижений в атласе. При этом попутно объяснял методику картографирования, приемлемую для его конкретной задачи. Человек убеждался в том, что его карта будет главной в атласе, и шел работать над ней. Сейчас можно констатировать, что первый национальный атлас является выдающимся картографическим произведением, состоящим из 187 карт и схем, этих реальных шедевров, возвращенных большим коллективом энтузиастов во главе с С. Умурзаковым. Из этого атласа можно получить информацию абсолютно обо всех известных науке характеристиках живой и неживой природы Кыргызстана в их пространственной и временной динамике. Конечно, не все и не всегда шло так гладко. Гораздо больше было нервного напряжения в кабинетах чиновников разного ранга, желающих прекратить эту хлопотную работу и таким образом успокоить беспокойного “дервиша” от науки.

Научное и научно-методическое наследие С. Умурзакова сосредоточено в 460 трудах объемом более 510 п.л., учебных физических картах Кыргызстана и его областей. Под его редакцией в разные годы опубликовано 28 монографий, книг и тематических сборников объемом 315 п.л.

Рассказывая о жизни этого неутомимого труженика науки, нельзя забывать о его чрезвычайно активной и плодотворной общественной деятельности. Более тридцати лет он возглавлял Киргизское географическое общество (с 1964 по 2000 г.), в создании которого в 1947 г. принимал активное участие. Под его руководством общество стало центром, реально координирующим деятельность географов в науке, производстве, высшем и школьном образовании, пропаганде и внедрении научных результатов. За выдающиеся заслуги в развитии географии и географического общества С. Умурзаков избран почетным членом Географического общества СССР (1985 г.). Много лет он работал в руководящих органах обществ “Знание”, Охраны природы, Терминкома, Главной редакции Кыргызской энциклопедии и т.д.

Плодотворный трудовой путь С. Умурзакова, лауреата Государственной премии Киргизской ССР, академика Российской международной академии о природе и обществе, заслуженного работника охраны природы Кыргызской Республики отмечен орденами Ленина, Знак Почета, медалями СССР, Почетными грамотами Президиума Верховного Совета Киргизской ССР.

Между 10 и 11 часами вечера раздается телефонный звонок. “Ата, телефон. Это, наверно, агай”, – кричит дочка. Точно. Он часто звонит мне в такое время. “Аа, баатыр, управился с домашними делами? Есть время для беседы?” – спрашивает он и задает вопрос: “Где ты родился?” – “В Темировке” – отвечаю я заинтересованно, так как эту деталь моей биографии он знает точно. “Значит, в Карабууруле?” – ошарашивает он меня и тихо рассказывает историю о моей малой родине, на которой более 90 лет назад осели мои предки. И я узнаю, почему эта местность носила название Карабуурул, почему и когда стала Темировкой, кем был Темир Усуп уулу, уговоривший на оседлость своих сородичей. Говорит о необходимости переименовать село в Темир айылы, отметить его 90-летие. ...Так, в очередной раз “ликвидировав мою безграмотность”, сделав поручения больше нужные мне, а не ему, мы расстаемся. ...Да, расстаемся...

Ч. Джаныбеков, В.М. Плоских

Касым Тыныстанов – основатель науки и культуры в Кыргызстане



К. Тыныстанов
ученый
и общественный деятель

Касым Тыныстанов – выдающийся ученый и общественный деятель – является основоположником кыргызской науки и культуры. В рукописных фондах Кыргызстана имеются материалы, свидетельствующие о его плодотворной деятельности в различных областях науки и культуры.

На основании архивных материалов можно утверждать, что Касым приблизительно с лета 1921 г. имел первоначальный вариант кыргызского алфавита, основанный на арабской графике, так как в это время был написан сценарий драмы “Алымкул” на кыргызском языке. Первые спектакли были показаны летом 1921 г. в г. Каракол. Кроме этого, только на кыргызском языке были напечатаны поэтические произведения.

Следует отметить, что согласно утверждению профессора Е.Д. Поливанова, по предложению Правительства республики “молодые люди Научной Комиссии составили” первоначальный кыргызский алфавит. Они также организовали и выпустили первый номер партийной газеты “Эркин-Тоо”. День выпуска газеты и сегодня считается днем рождения кыргызского письменного языка. Эти молодые люди научили читать и писать кыргызов, за что потомки выражают им искреннюю благодарность.

Касым Тыныстанов уже на первых курсах Казахского института просвещения начинает работать над созданием кыргызской письменности, а на старших входит в состав Научной комиссии. Со дня образования Кыргызского отдела Научной комиссии при Наркомпросе Туркестанской АССР он работает вначале помощником, а позже с апреля 1924 г. – секретарем председателя.

20 декабря 1924 г. при Отделе Народного образования (ОНО) Каракиргизской АО решением Революционного Комитета был открыт академический центр, председателем которого назначается Э. Арабаев, заместителем К. Тыныстанов, секретарем К.К. Юдахин. Основными задачами, поставленными перед ними, были: руководство научной и учебно-методической работой областного отдела народного образования, оказание содействия по реализации в жизнь его учебно-плановой работы, в частности, по созданию научно-исследовательских планов; направлению научной деятельности научных учреждений; организации научных исследований на территории Кыргызстана; изучению вопросов быта, языка, этнографии и др.; координации НИР научных обществ и научных учреждений Кыргызстана; участию в управлении филиалами научных учреждений СССР, находящимися на территории Кыргызстана; созданию учебников, учебных пособий и т.п.

Природный организаторский талант Касыма проявился уже в первые месяцы работы в центре. Об этом свидетельствуют сохранившиеся архивные материалы, состоявшие из планов работ и отчетов АЦ и НК, большинство которых были им составлены до назначения его комиссаром НКП.

С апреля 1925 г. академический центр временно прекращает свою работу и его обязанности исполняет научная комиссия. С августа 1925 г. Касым Тыныстанов временно назначается исполняющим обязанности председателя НК. Как показали архивные материалы, им были составлены планы по руководству научными и научно-методическими работами в Кыргызстане, в первую очередь необходимо было в 1924/25 учебном году организовать Литературное бюро в г. Пишпек с целью привлечения к работе по созданию и снабжению учебниками и учебными пособиями школ первой ступени, а также по сбору материалов по краеведению. В следующем учебном году (1926/27 уч. г.) необходимо было “изучить быт, а также особенности языка Киргизии”. Поскольку не было необходимых материалов по перечисленным проблемам, решено организовать экспедиции весной 1925 г. для “подробного изучения во всех отношениях Ферганской части Киргизии”, т.е. территории сегодняшней Ошской и Жалал-Абадской областей. Однако из-за отсутствия финансовых средств экспедиция была проведена только в 1927 г.

В мае 1925 г. было создано под руководством К. Тыныстанова добровольное общество “Друзей нового алфавита”, активисты которого стали обучать учителей школ и сельскую молодежь новому алфавиту.

Очень удачным и в дальнейшем продуктивным оказался план работы Научной комиссии на 1926/27 г., составленный К. Тыныстановым. Документ представлен им как “Хозяйственный план Научной Комиссии (будущего Научного Совета) Наркомпроса Киргизской АССР”. В нем были разработаны следующие разделы: «1. Создание отделов при Научном Совете, занимающихся сбором и изучением научных и этнографических материалов, которые должны состоять из: а) методического бюро; б) терминологической комиссии; в) издания и собрания народных и этнографических материалов.

2. Организация краеведческих учреждений: а) общества краеведения; б) краеведческого музея.

3. Организация “Комитета нового алфавита”».

Как видно из отмеченного выше, некоторые задачи уже были частично решены. Подробное разъяснение дается по подпункту а) раздела 2. По подпункту б) раздела 2, где сказано о необходимости организации Центрального государственного музея, целью которого будет являться “обслуживание всей Киргизии в смысле выявления коллекций природы и быта данного края. По выше изложенным соображениям музей должен был иметь при себе следующие отделы: 1. Естественнонаучный; 2. Историко-этнографический и 3. Сельскохозяйственный”.

В третьем разделе плана предполагалось создать Комитет по проведению нового кыргызского алфавита, основанного на латинской графике. “Согласно постановлениям первого Областного научно-педагогического съезда КАО в 1925 году в г. Пишпек, первого Всесоюзного тюркологического съезда в г. Баку в 1926 году и постановлению Коллегии Обл. ОНО, утвержденному правительством, должен быть Комитет нового алфавита при Научном Совете. ... Цель Комитета – ликвидация арабского алфавита и переход на новый алфавит на латинской основе”.

Далее приводится перечень задач, необходимых для реализации плана. Перечисляются штатные единицы в количестве пяти человек и статьи расходов Комитета. Хотя “Хозяйственный план” составлен на 1926/1927 г., он оказался перспективным и был реализован в течение более чем трех лет. Методическая помощь и материальная поддержка была оказана союзными центральными органами.

Почти вся организаторская деятельность была направлена на создание оригинальных переводных учебников и учебно-методических пособий для школ первой ступени, Народным комиссариатом было организовано Литературное бюро и краеведческое общество. В последующем были созданы такие структуры, как Методическое бюро и Терминологическая комиссия, Государственный краеведческий музей. Первые два подразделения постепенно обеспечили школы республики всеми необходимыми учебниками и учебно-методическими пособиями.

Весной 1927 г. начал работать Академический Центр при Наркомпросе Киргизской АССР, он на более высоком уровне осуществлял научно-методические работы, например, организовывал историко-этнографические экспедиции в Кыргызстане и др.

Из перечисленных двух первоначальных научных учреждений были выделены отдельные подразделения и в ноябре 1928 г. открыт первый Киргизский научно-исследовательский институт краеведения (КНИИК).

Примерно через полтора года после названного выше съезда Постановлением Президиума Исполкома Киргизской АССР создается Комитет новокиргизского алфавита (КНКА), председателем которого назначается А. Орозбеков, его заместителем – К. Тыныстанов. В структуре Комитета НКА функциони-

ровала группа, которая занималась переводом кыргызской письменности с арабского алфавита на латинский, кроме того, вела значительный объем научных исследований, связанных с кыргызской лингвистикой.

Понимая крайнюю необходимость наличия журнала на кыргызском языке, для ускорения решения проблемы перехода на новый алфавит, по инициативе К. Тыныстанова, Т. Айтматова и др., на частные средства в 1928 г. выпускается научно-педагогический журнал "Жаны маданият жолунда".

С образованием Наркомпроса Кыргызской АССР весной 1927 г., его первым комиссаром (министром) назначается К. Тыныстанов. Этот период характеризуется резким скачкообразным подъемом народного просвещения и организации основ наук, связанных с изучением природы Кыргызстана.

Согласно производственному плану Кыргызского НИИ краеведения в 1929/30 году научно-исследовательская работа проведена по четырем секциям: растительность и почвы, животный мир, экономика, культурно-социальная.

В ноябре 1930 г. из НИИ краеведения выделяется Кыргызский НИИ животноводства. Происходит реорганизация Института краеведения, образуется КНИИ культуры.

В конце мая 1931 г. Касым начинает работать научным сотрудником НИИ культуры. По решению Коллегии Минпроса при институте создается "Научный Совет по кыргызскому языку и литературе", где он руководит отделом языка, литературы и искусства. С этого момента и до его ареста он продолжал научную работу над своим любимым детищем – созданием грамматики кыргызского языка.

В сентябре 1932 г. с целью усиления работы по культурному строительству решением Киробкома ВКП(б) КНИИ культуры вновь преобразуется в КНИИ культурного строительства, где проводятся научно-исследовательские работы по научным направлениям: педагогике, истории, кыргызскому языку и литературе, культурному строительству, а также культуре дунганского народа и др.

С начала августа 1932 г. и до конца 1935 г. Касым Тыныстанов работает и.о. директора. В это время он занимается составлением дунганского алфавита. Известный профессор С.А. Врубель, работавший вместе с ним в Научном Совете Всесоюзного ЦК Нового алфавита, пишет "... Касым был членом Научного Совета и плодотворно участвовал в общей работе по созданию письменности для народов СССР. Научная работа тов. Тыныстанова многогранна: участие в ряде научных совещаний и конференций, педагогическая работа, методические разработки, научно-организационная и административная деятельность и т.д.

Особо следует подчеркнуть создание им при кыргызском Научно-исследовательском институте дунганского сектора, который является очагом развития дунганской научно-исследовательской мысли, и который плодотворно работал под его руководством".