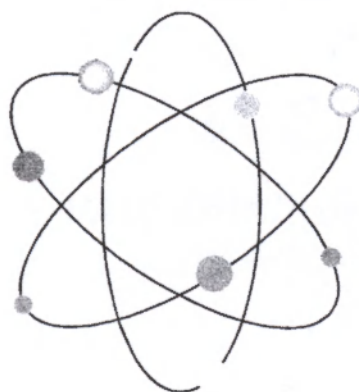


ISSN 0002-3221

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
УЛУТТУК ИЛИМДЕР
АКАДЕМИЯСЫНЫН**

КАБАРЛАРЫ



ИЗВЕСТИЯ

**НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

2007 / 4

ISSN 0002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

2007

БИШКЕК

№ 4

“ИЛИМ”



Главный редактор
академик Ш.Ж. Жоробекова

Редакционно-издательский совет:
академик А.А. Алдашев (зам. гл. редактора),
академик У.А. Асанов, академик А.Ж. Жайнаков,
академик В.М. Плоских, Л.В. Тарасова,
ответственный секретарь Л.М. Стрельникова

Журнал основан в 1966 г.

Технический редактор О.А. Матвеева
Компьютерная верстка М.Р. Фазлыевой

Подписан к печати 24.12.07 г. Формат 60×84¹/₈.
Печать офсетная.
Объем 17,25 п.л., 16,04 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.

Издательство "Илим",
720071, Бишкек, проспект Чуй, 265 а
e-mail: ilimph@mail.ru

Выпущен в ОсОО "Албино ЛТД"

СОДЕРЖАНИЕ

МАЗМУНУ

CONTENTS

ЭКСПЕРИМЕНТ. ПОИСК. РЕШЕНИЕ

- А.А. БОРУБАЕВ. Категорная характеристика компактных, полных равномерных пространств и полных по Райкову топологических групп7
Райковдун типологиялык тобу боюнча толук жана бир калыптагы толук мейкиндиктин компактык категориялык мүнөздөмөсү
Category characteristics of compact, complete uniform spaces and complete topological groups by Raikov
- А. САТМАМАТОВ, А.А. АХМЕДОВ. Решение задачи трисекции угла способом движения11
Кыймыл ыкмасы менен үч секциялуу бурчтун маселесин чыгаруу
Task solution on trisection of angle using movement method
- М.М. КИДИБАЕВ, Г.С. ДЕНИСОВ, К. ШАРШЕЕВ, О.И. КЛИМЕНКО, У.К. МАМЫТБЕКОВ. Термолюминесценция кристаллов KNaSO₄14
KNaSO₄ кристаллынын термолюминесценциясы
Thermoluminescence of KNaSO₄ crystals
- Т.Э. УРУСОВА. К расчету гидродинамики расплава катода электрической дуги.....17
Электрдик жаанын катоддук ээритүү гидродинамикасынын расчетуна карата
To the calculation of melt hydrodynamics of electric arch' cathode
- Т.Т. КУЛАНБАЕВА. Анализ функционирования приемопередающих радиомодулей (трансиверов) в информационных системах.....25
Маалымат (информациялык) системаларындагы радиомодулдардын (трансиверлердин) кабылдоодогу берүүсүнүн иштөөсүнүн анализи
The analysis of transmitter-receiver radio-modules' (transceivers) functioning in information systems
- Ч.К. ШАПАКОВА, З.Б. БАКАСОВА. Синтез комплексных соединений L-β-фенилаланина с бромидами магния и кобальта.....30
Кобальт жана магний бромидасы менен L-β-фенилаланинин синтез кампактык бирикмеси
The synthesis of complex compounds of L-β-phenylalanine and bromides of magnesium and cobalt
- А.А. АЙДОСОВ, Г.А. АЙДОСОВ, Н.С. ЗАУРБЕКОВ. Использование и переработка отходов серы34
Күкүрт калдыктарын кайта иштеп чыгаруу жана пайдалануу
Utilization and processing of sulfur
- А.А. АЙДОСОВ, Г.А. АЙДОСОВ, Н.С. ЗАУРБЕКОВ. Хранение и переработка серы37
Күкүрттүн калдыктарын кайта иштеп чыгаруу жана сактоо
Storing and processing of sulfur

Н.Д. ЗАУРБЕКОВА. Метод конечных элементов при моделировании процесса деформирования откосов.....	42
Кыйшаюулардын деформациялануу процессиндеги моделирлөөдөгү акыркы элементтеринин методу	
The method of final elements used at modeling of the process of slopes deformation	
А.А. ЗАРИПОВА. Синтез ионообменных смол на основе гуминовых кислот и фурфурола.....	46
П-фенилендиамин фурфолдун жана гумин кислотасынын негизинде ионалмашуу чайырмаларын синтездөө	
Synthesis of ion-exchange resins on the base of humic acids and furfural	
С.Ж. ТОКТОМЫШЕВ, В.К. СЕМЕНОВ, В.П. СИНЯКОВ, К.Б. КОЛБАЕВ. Озоновый слой и геоморфологические процессы горного региона Кыргызского Тянь-Шаня.....	49
Кыргыз Тянь-Шань тоолуу регионунун геоморфологиялык процесси жана озон катмары	
Ozone layer and geomorphological processes of mountainous region of Kyrgyz Tian-Shan	
К.А. КОЖОБАЕВ, Е.М. РОДИНА, С.А. КРИВОРУЧКО. Продовольственная состоятельность как ограничивающий фактор для устойчивого развития Кыргызстана.....	67
Кыргызстандын өнүгүшүн калыптандырууда азык-түлүктүн кудуреттүүлүгү чектөөчү фактор	
Food security capacities as a restricting factor for Kyrgyzstan development	
Т.А. ЧАРИМОВ. Четвертичное оледенение Суусамырской долины (западная часть).....	71
Суусамыр өрөөнүнүн төрттөн бирининин муз тоңуусу (батыш бөлүгү)	
Quaternary glaciations of Suusamyr Valley (western part)	
Р.Н. ИОНОВ, Л.П. ЛЕБЕДЕВА. Криофитные низкотравные (альпийские) луга Кыргызстана.....	76
Кыргызстандын криофиттик жалыз чөптүү (альпийдик) жайыттары	
Cryophyte short grass (alpine) meadows of Kyrgyzstan	
В.Н. ТАЛЬСКИХ, Л.А. КУСТАРЕВА, И.М. МИРАБДУЛЛАЕВ. Биологические инвазии в водоемах Центральной Азии.....	85
Борбордук Азиянын сууларынын биологиялык инвазиясы	
Biological invasions in water reservoirs of Central Asia	
Э. ДАВРАНОВ, В.Н. КАТАЕВСКИЙ. Критический анализ некоторых публикаций о миграции хищных птиц на Чокпакском перевале (Южный Казахстан).....	90
Чокпак ашуусундагы (Түштүк Казакстан) жырткыч куштардын миграциясына айрым публикациялардык сын анализдүү көз караштары	
Critical analysis of some publications about migration of some birds of pray in Chokpak passing (Southern Kazakhstan)	

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

К.Дж. БОКОНБАЕВ. Социально-экономические исследования климата Кыргызстана.....	97
Кыргызстандын климатынын социалдык-экономикалык изилдөөлөрү	
Social-Economical Researches of Kyrgyzstan climat	
Р.М. ТУРДАЛИЕВА. Информационно-дезинформационный подход к отражению.....	100
Чагылдырууга информациялык дезинформациялык мамиле	
Information-and-misinformation approach to repulse	
М.К. ТАЖИБАЕВ. Уроки и последствия сталинизма.....	104
Сталинизмдин сабактары жана натыйжалары	
The lessons and consequences of Stalinism	
Л.Дж. ДЖУСУПАКМАТОВ. Петроглифы Саймалы-Таша как объект пиктографии.....	108
Саймалы-Таштагы петроглифтер пиктографиянын объектиси катарында	
Saimaly-Tash petroglyphs as the object of pictography	
К.С. КЕНЕНСАРИЕВ. Развитие кузнечной работы у древних кыргызов.....	110
Байыркы кыргыздардын темир устачылыгынын өнүгүшү	
Development of forge work of ancient Kyrgyz people	
ХАЛИЛ ИБРАХИМ УСТА. Из истории турецкой лексикографии.....	114
Түрк лексикографиясынын тарыхынан	
From the history of Turkic lexicography	
Ж.К. КАЛАНДАРОВА. Зооморфные метафоры в поэзии и их перевод на английский язык (на материале поэзии А. Осмонова).....	119
Поэзиядагы зооморфтук метафоралар жана алардын англис тилине которулушу (А. Осмоновдун поэзиясындагы материалдарында)	
Zoomorphical metaphors in poetry and their translation into English (on the basis of A. Osmonov's poetry)	
Ж. ИСМАИЛОВ. Акындар поэзиясында "балалык" темасынын чагылдырылышы.....	123
Детство в акынской поэзии	
Childhood in Akyn poetry	

ХРОНИКА

Указ Президента Кыргызской Республики "О награждении государственными наградами деятелей науки Кыргызской Республики".....	127
Постановление Президиума НАН КР "О присуждении сотрудникам почетных званий НАН КР в связи с Днем науки Кыргызстана".....	128

ЮБИЛЕИ

М.М. Мамакеев.....	133
Т. Орозобаков.....	135

ПАМЯТИ

А.У. Орузбаев.....	137
--------------------	-----

ЭКСПЕРИМЕНТ**ПОИСК****РЕШЕНИЯ**

УДК 519.8 (575.2) (04)

Категорная характеристика компактных, полных равномерных пространств и полных по Райкову топологических групп

А.А. БОРУБАЕВ – акад. НАН КР, докт. физ.-мат. наук

The article offers the category characteristics of compact, complete uniform spaces and complete topological groups by Raikov.

Определение компактных (в старой терминологии бикомпактных) пространств было сформулировано П.С. Александровым и П.С. Урысоном в 1923 г. [1]. Ими же созданы основы теории компактных пространств, являющихся наиболее важными классами топологических пространств [1]. Класс абсолютно замкнутых (в другой терминологии Н-замкнутых) пространств также введен П.С. Александровым и П.С. Урысоном [1]:

Хаусдорфово пространство X называется *абсолютно замкнутым*, если X замкнуто в каждом хаусдорфовом пространстве, содержащем его в качестве подпространства.

А.Вейль в 1936 г. ввел понятие равномерно го пространства и создал основы теории равномерных пространств [2]. Им же выделен и исследован важный класс равномерных пространств – класс полных равномерных пространств [2]:

Равномерное пространство (X, \mathcal{U}) называется *полным*, если всякий фильтр Коши \mathcal{F} сходится в (X, \mathcal{U}) .

По аналогии с абсолютно замкнутыми топологическими пространствами М.И. Граевым рассмотрены [3] абсолютно замкнутые топологические группы:

Хаусдорфова топологическая группа называется *абсолютно замкнутой*, если она замкнута в любой содержащей ее в качестве топологической ее подгруппы.

Другой интересный класс топологических групп введен и исследован А.Райковым [4]:

Хаусдорфова топологическая группа G называется *полной по Райкову* – (название принадлежит М.И. Граеву [3], если G полна относительно ее двусторонней равномерности.

Хаусдорфово равномерное пространство (X, \mathcal{U}) называется *абсолютно замкнутым*, если (X, \mathcal{U}) замкнуто в каждом хаусдорфовом равномерном пространстве, содержащем его в качестве подпространства.

В дальнейшем все топологические пространства предполагаются вполне регулярными. Все понятия, взяты без определения, и терминология – из книги Р. Энгелькинга [5].

Следующие хорошо известные утверждения показывают взаимную связь выше приведенных понятий:

1. Для того чтобы топологическое пространство было компактным, необходимо и достаточно, чтобы оно было абсолютно замкнутым пространством [1].
2. Для того чтобы равномерное пространство было полным, необходимо и достаточно, чтобы оно было абсолютно замкнутым равномерным пространством.
3. Для того чтобы топологическая группа была полной по Райкову, необходимо и достаточно, чтобы оно было абсолютно замкнутой топологической группой [3].

Совершенные отображения, введенные И.А. Вайнштейном [5], как показал З. Фролик [6], играют среди всех непрерывных отображений роль, сходную с ролью компактных пространств среди всех топологических пространств. Х. Херрлих [7] нашел категорную характеристику совершенных отображений. В связи с этим в 1984 г. на семинаре по топологии в Карловском университете (г. Прага) З. Фролик поставил задачу:

Найти категорную характеристику компактных пространств.

Равномерно непрерывное отображение $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$ равномерного пространства (X, \mathcal{X}) в равномерное пространство (Y, \mathcal{V}) называется предкомпактным [8], если для любого покрытия $\alpha \in \mathcal{X}$ найдутся конечное покрытие $\gamma \in \mathcal{X}$ и покрытие $\beta \in \mathcal{V}$ такие, что покрытие $f^{-1}\beta \wedge \gamma$ вписано в покрытие α . Равномерно непрерывное предкомпактное и совершенное отображение называется равномерно совершенным [8]. Равномерно совершенные отображения в теории равномерных пространств играют такую же роль, какую играют совершенные отображения в теории топологических пространств.

Равномерно непрерывное отображение $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$ равномерного пространства (X, \mathcal{X}) в равномерное пространство (Y, \mathcal{V}) называется полным [8], если всякий фильтр Коши \mathcal{F} в (X, \mathcal{X}) , для которого $f\mathcal{F}$ сходится в (Y, \mathcal{V}) , сходится в (X, \mathcal{X}) .

Как показано в [8], отображение равномерно совершенно тогда и только тогда, когда оно предкомпактно и полно.

Равномерно совершенные и полные отображения также имеют категорную характеристику [8].

В статье дан ответ на поставленную выше задачу З.Фролика (теорема 1), а также приведена категорная характеристика полных равномерных пространств (теорема 4) и полных по Райкову топологических групп (теорема 5).

Следующее определение играет ключевую роль.

Определение. Пусть \mathcal{X} – произвольная категория, \mathcal{E} – некоторый класс морфизмов категории \mathcal{X} . Объект X категории \mathcal{X} называется \mathcal{E} – замкнутым, если каждый морфизм

$f: X \rightarrow Y$ для произвольного объекта Y принадлежит классу \mathcal{E} .

Термин \mathcal{E} – замкнутость введен в связи с приведенными выше утверждениями 1–3.

Теорема 1. Пусть \mathcal{X} – категория топологических пространств и непрерывных отображений, а \mathcal{E} – класс совершенных отображений. Для того чтобы топологическое пространство X было компактным, необходимо и достаточно, чтобы объект X категории \mathcal{X} был \mathcal{E} – замкнутым.

Доказательство. Покажем необходимость. Пусть X – компактное пространство, а $f: X \rightarrow Y$ – непрерывное отображение пространства X в произвольное пространство Y . Покажем, что f – совершенное отображение, т.е. $f \in \mathcal{E}$. Так как компактность сохраняется в сторону образа, то подпространство fX пространства Y является компактным и замкнутым в Y . Пусть P – замкнутое подмножество X . Тогда оно компактно и его образ fP также компактен. В силу утверждения 1 каждое компактное подпространство замкнуто. Значит, fP – замкнутое подмножество Y . Следовательно, f – замкнутое отображение. Так как каждое одноточечное подмножество пространства Y замкнуто, то в силу непрерывности отображения f , подмножество $f^{-1}y$ замкнуто для любого $y \in fX$. Тогда $f^{-1}y$ – как замкнутое подпространство пространства X является компактным. Совершенство отображения f доказано.

Достаточность. Пусть объект X категории \mathcal{X} является \mathcal{E} – замкнутым, т.е. каждое отображение $f: X \rightarrow Y$ в произвольное пространство Y является совершенным. Рассмотрим $Y = \{y\}$ – как одноточечное пространство, это возможно, так как Y – произвольное пространство, тогда по определению совершенности отображения f , пространство X , как образ точки y , является компактным. Теорема доказана полностью.

Теорема 2. Пусть \mathcal{X} – категория равномерных пространств и равномерно непрерывных отображений, а \mathcal{E} – класс равномерно совершенных отображений. Для того чтобы равномерное пространство (X, \mathcal{X}) было компактным, необходимо и достаточно, чтобы объект (X, \mathcal{X}) категории \mathcal{X} был \mathcal{E} – замкнутым.

Доказательство. *Необходимость.* Пусть равномерное пространство (X, \mathcal{X}) компактно. Покажем, что пространство (X, \mathcal{X}) , как объект

категории \mathcal{X} , является \mathcal{E} – замкнутым, т.е. каждое равномерно непрерывное отображение $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$ компактного равномерного пространства (X, \mathcal{X}) в произвольное равномерное пространство (Y, \mathcal{V}) будет равномерно совершенным. Совершенство отображения f доказывается аналогично доказательству в теореме 1.

Покажем предкомпактность отображения $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$. Пусть $\alpha \in \mathcal{X}$ – произвольное покрытие. В силу компактности пространства (X, \mathcal{X}) найдется такое конечное покрытие $\gamma \in \mathcal{X}$, что покрытие γ вписано в покрытие α . Положим $\beta = \{y\}$. Тогда $f^{-1}\beta = \{X\}$ и $f^{-1}\beta \wedge \gamma = \gamma$. Значит, покрытие $f^{-1}\beta \wedge \gamma = \gamma$ вписано в покрытие α , т.е. отображение f предкомпактно. Следовательно, отображение f равномерно совершенно, т.е. $f \in \mathcal{E}$. Мы показали, что объект (X, \mathcal{X}) категории \mathcal{X} является \mathcal{E} – замкнутым.

Достаточность. Пусть (X, \mathcal{X}) категории \mathcal{X} является \mathcal{E} – замкнутым, т.е. каждое равномерно непрерывное отображение $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$ в произвольное равномерное пространство (Y, \mathcal{V}) является равномерно совершенным. Рассмотрим (Y, \mathcal{V}) как одноточечное равномерное пространство. Тогда в силу совершенности отображения f равномерное пространство (X, \mathcal{X}) будет компактным. Теорема 2 доказана полностью.

Напомним, что биективные непрерывные отображения топологических пространств называются уплотнениями.

Следующая теорема является категорной версией хорошо известного факта: Компактные пространства и только они являются неуплотняемыми (в статье все пространства предполагаются вполне регулярными).

Теорема 3. Пусть \mathcal{X} – категория, объектами которой служат топологические пространства, а морфизмами – уплотнения. Пусть \mathcal{E} – класс гомеоморфизмов. Тогда пространство X является компактным тогда и только тогда, когда объект X является \mathcal{E} – замкнутым.

Теорема 4. Пусть \mathcal{X} – категория равномерных пространств и равномерно непрерывных отображений, а \mathcal{E} – класс полных равномерно непрерывных отображений. Для того чтобы равномерное пространство (X, \mathcal{X}) было полным,

необходимо и достаточно, чтобы объект (X, \mathcal{X}) категории \mathcal{X} был \mathcal{E} – замкнутым.

Доказательство. *Необходимость.* Пусть (X, \mathcal{X}) – полное равномерное пространство, а равномерно непрерывное отображение $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$ равномерного пространства (X, \mathcal{X}) в произвольное равномерное пространство (Y, \mathcal{V}) . Покажем, что отображение f полно. Пусть \mathcal{F} – произвольный фильтр Коши в (X, \mathcal{X}) . В силу полноты равномерного пространства (X, \mathcal{X}) , фильтр Коши \mathcal{F} сходится в (X, \mathcal{X}) независимо от того, что его образ $f\mathcal{F}$ сходится в (Y, \mathcal{V}) или нет. Значит, f – полное отображение, а объект (X, \mathcal{X}) является \mathcal{E} – замкнутым.

Достаточность. Пусть (X, \mathcal{X}) категории \mathcal{X} является \mathcal{E} – замкнутым, т.е. каждое равномерно непрерывное отображение $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$ равномерного пространства (X, \mathcal{X}) в произвольное равномерное пространство (Y, \mathcal{V}) является полным отображением. Покажем, что равномерное пространство (X, \mathcal{X}) полно. Пусть \mathcal{F} – произвольный фильтр Коши в (X, \mathcal{X}) . Так как (Y, \mathcal{V}) – произвольное равномерное пространство, то его будем считать одноточечным. Тогда $f: (X, \mathcal{X}) \rightarrow (Y, \mathcal{V})$ – постоянное отображение и образ $f\mathcal{F}$ фильтра Коши сходится в (Y, \mathcal{V}) . Тогда, в силу определения полноты отображения f , равномерное пространство (X, \mathcal{X}) является полным. Теорема 4 доказана полностью.

Теорема 5. Пусть \mathcal{X} – категория топологических групп и непрерывных гомоморфизмов, являющихся равномерно непрерывными и полными, относительно двусторонних равномерностей топологических групп.

Для того чтобы топологическая группа G была полной по Райкову, необходимо и достаточно, чтобы объект G категории \mathcal{X} был \mathcal{E} – замкнутым.

Доказательство. *Необходимость.* Пусть G – полная по Райкову топологическая группа. Покажем, что G является \mathcal{E} – замкнутым, т.е. непрерывный гомоморфизм $f: (G, \mathcal{X}) \rightarrow (\mathcal{E}, \mathcal{V})$

является равномерно непрерывным и полным, где \mathcal{L} – произвольная топологическая группа, а \mathcal{X} и \mathcal{V} – двусторонние равномерности топологических групп G и \mathcal{L} соответственно. Хорошо известно, что непрерывные гомоморфизмы топологических групп относительно двусторонних равномерностей являются равномерно непрерывными. Так как (G, \mathcal{X}) – полное равномерное пространство, то, как в доказательстве необходимости теоремы 4, отображение f является полным. Значит, объект G категории \mathcal{X} является \mathcal{L} – замкнутым.

Достаточность. Пусть объект G категории \mathcal{X} является \mathcal{L} – замкнутым. Покажем, что равномерное пространство (G, \mathcal{X}) является полным, где \mathcal{X} – двусторонняя равномерность топологической группы G . В качестве \mathcal{L} берем одноточечную топологическую группу, а \mathcal{V} – единственная ее равномерность. Тогда постоянное отображение $f: (G, \mathcal{X}) \rightarrow (\mathcal{L}, \mathcal{V})$ является равномерно непрерывным и полным гомоморфизмом. Тогда образ $f\mathcal{F}$ всякого фильтра Коши \mathcal{F} в (G, \mathcal{X}) сходится в $(\mathcal{L}, \mathcal{V})$.

Тогда, в силу определения полноты отображения f , всякий фильтр Коши \mathcal{F} в (G, \mathcal{X}) сходится в (G, \mathcal{X}) , т.е. равномерное пространство (G, \mathcal{X}) полно. Теорема 5 доказана полностью.

Напомним, что топологическое пространство X называется полным по Дьедоне, если оно полно по его максимальной равномерности.

По схеме доказательств теорем 4 и 5 аналогично доказывается следующее утверждение.

Теорема 6. Пусть \mathcal{X} – категория топологических пространств и непрерывных отображе-

ний, \mathcal{L} – класс отображений, являющихся равномерно непрерывными и полными, относительно максимальных равномерностей.

Для того чтобы пространство X было полным по Дьедоне, необходимо и достаточно, чтобы объект X категории \mathcal{X} был \mathcal{L} – замкнутым.

Задача. Пусть \mathcal{X} – категория топологических пространств и непрерывных отображений, \mathcal{L} – класс замкнутых (открытых, факторных) отображений. Тогда какие топологические пространства являются \mathcal{L} – полными?

Аналогичную задачу можно поставить в категории равномерных пространств и равномерно непрерывных отображений относительно класса равномерно замкнутых (открытых, факторных) отображений.

Литература

1. Александров П.С., Урысон П.С. Мемуар о компактных топологических пространствах. – М.: Наука, 1971.
2. Weyl A. Sur les espaces à structure uniforme et sur la topologie générale. – Paris, 1938.
3. Граев М.И. Теория топологических групп // Успехи матем. наук. – 1950. – Вып. 5. – №2. – С. 3–56.
4. Райков Д.А. О пополнении топологических групп // Изв. АН СССР. – 1946. – Т. 10. – С. 13–52.
5. Энгелькинг Р. Общая топология. – М.: Мир, 1986.
6. Frolik Z. In the topological product of paracompact spaces. Bull. Acad. Pol.Sci.Ser. Math., 1960, 8. – P. 747–750.
7. Herrlich H. A generalization of perfect maps: Proceed. of the third Prague Topological Symposium. – Prague, 1972. – P. 187–191.
8. Борубаев А.А. Равномерные пространства и равномерно непрерывные отображения. – Фрунзе. Илим, 1990.

УДК 22.151.0 (575.2) (04)

Решение задачи трисекции угла способом движения

А. САТМАМАТОВ – соискатель,

А.А. АХМЕДОВ – канд. физ.-мат. наук

The given article offers the unique method of division of any sharp corner into three equal parts. The offered method is proved by methods of mathematical analysis. Results of this research allow constructing one of any sharp corner with any degree of accuracy analysis. Results of this research allow constructing one third of any sharp corner with any degree of accuracy.

Трисекция угла является одной из классических задач конструктивной геометрии. Суть задачи состоит в том, чтобы с помощью циркуля и линейки построить угол, который был бы в три раза меньше данного угла [1–3].

Задачу о трисекции угла можно привести к задаче о построении отрезка, длина которого удовлетворяет алгебраическому уравнению n -й степени. Гауссом доказано, что трисекция угла в общем виде неразрешима, т.е. не любой острый угол можно разделить на три равные части при помощи циркуля и линейки.

Таким образом дальнейшие попытки были направлены на приближенное решение поставленной задачи. Приближенному решению посвящены многие работы, обзор которых можно найти в [1, 2]. Приближенное решение задачи о трисекции угла различными графико-аналитическими методами приведено в [4–7]. В работе [7] сделано аналитическое описание геометрических выкладок и из соображений аналитической геометрии установлена формула, благодаря которой становится возможной оценка погрешности построенной одной трети данного угла. Определение геометрического места точек прямой, которая разделяет данный угол на три равные части способом преобразования (движения) приведено в [2, 8].

Нами предлагается другой способ решения задачи о трисекции угла. Суть его состоит из определения точки в окружности, центром кото-

рой является вершина данного угла. Луч, выходящий из вершины угла, проходя через найденную точку, служит трисектором заданного угла, т.е. разделяет данный угол на три равные части, приближенно. Для оценки погрешности построения устанавливается формула (2) и используя ее, на EXCELe проводится расчет погрешностей построения. Результаты вычисления приведены в прилагаемой таблице. Погрешность построения для выбранных R и r вычислена в последнем столбце.

Переходим к изложению полученного результата.

Пусть центральный угол $\angle AOB = 60^\circ$ расположен таким образом, что положительное направление оси Ox служит биссектрисой для данного угла (см. рисунок). Проведем окружность $\omega(O; R)$ – центром в точке $O(0;0)$ и радиусом $R > 0$. Точки пересечения этой окружности со сторонами заданного угла обозначим A, B, C . Методами аналитической геометрии можно установить координаты этих точек:

$$A\left(\frac{R\sqrt{3}}{2}; \frac{R}{2}\right); C(R;0); B\left(\frac{R\sqrt{3}}{2}; -\frac{R}{2}\right).$$

Пусть r – любое положительное число, меньшее $R/2$. Окружность $\omega(C; r)$ пересекает окружность $\omega(O; R)$ в двух точках D и F . Например, координаты точки $D(x_D, y_D)$ определяются из системы уравнений:

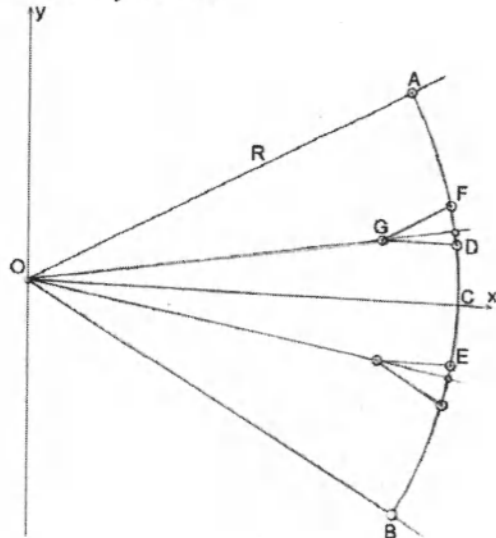
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = R^2 \\ (x-R)^2 + y^2 = r^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = R^2 \\ 2Rx = 2R^2 - r^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = R - \frac{r^2}{2R} \\ y = r \sqrt{1 - \frac{r^2}{4R^2}} \end{cases}$$

Из точки А в расстоянии 2r отметим точку F. Значит $|AF| = 2r$. Если F имеет координаты (x_F, y_F) , то

$$\left(x_F - \frac{R\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(y_F - \frac{R}{2}\right)^2 = (2r)^2.$$

Точка F лежит в окружности $\omega(O; R)$, т.е.

$$x^2_F + y^2_F = R^2.$$



Разделение заданного угла

Таким образом, для определения координат точки F получим два уравнения. Решим полученную систему уравнений:

$$\begin{cases} \left(x_F - \frac{R\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(y_F - \frac{R}{2}\right)^2 = 4r^2 \\ x^2_F + y^2_F = R^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -\sqrt{3}x + 2R - \frac{4r^2}{R} \\ x^2 + \left(-\sqrt{3}x + 2R - \frac{4r^2}{R}\right)^2 = R^2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$x_F = \frac{1}{4} \left((2R - \frac{4r^2}{R})\sqrt{3} + 4r \sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2} \right)$$

$$y_F = -\frac{\sqrt{3}}{4} \left[\left(2R - \frac{4r^2}{R} \right) \sqrt{3} + 4r \sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2} \right] + 2R - \frac{4r^2}{R}$$

Пусть l_1 – прямая, проходящая через точку F параллельно прямой OA:

$$x - x_F = \sqrt{3}(y - y_F),$$

а l_2 – прямая, проходящая через точку пересечения прямых l_1 и l_2 . Координаты точки D определяются из следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} x - x_F = \sqrt{3}(y - y_F) \\ y = y_D \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x = x_F + \sqrt{3}(y_D - y_F) \\ y = y_D \end{cases} \quad (1)$$

Дальнейшие выкладки проводились на EXCELe с помощью формулы (1). Но чтобы оценить погрешность, нам необходимо установить формулу, которая дала бы возможность непосредственно оценить точность построения.

Построим некоторый угол. Утверждаем, что он составляет одну треть заданного угла, т.е. равна $20^\circ = \frac{1}{3}60^\circ$, с некоторой погрешностью.

Докажем приведенное утверждение. Пусть $\angle AOG = \alpha$. Полученный угол α является приближением угла $20^\circ = \frac{1}{3}60^\circ$. Вычислим погрешность

$$\angle AOG = 30^\circ - \angle COG, \angle COG = \beta$$

Откуда

$$\angle AOG - 20^\circ = 10^\circ - \angle COG.$$

r	R	a	b	X1	Y1	X	Y0	Y/X	arctg(Y/X)	град(arctg(Y/X))	α-20
1	4	71,29578	0,98246	31,84022	16,14689	5,591449	0,999606	0,178774	0,176905	10,13592619	0,135926
0,5	4	72,79578	0,992157	32,01758	17,33971	2,848646	0,499811	0,175456	0,173688	9,951579702	0,04842
0,6	4	72,57578	0,988686	32,01945	17,11647	3,40915	0,599772	0,17593	0,174148	9,97794537	0,022055
0,7	4	72,31578	0,984568	32,0285	16,88522	3,964577	0,699732	0,176496	0,174697	10,00939566	0,009396
0,8	4	72,01578	0,979796	31,96758	16,6463	4,514042	0,799691	0,177156	0,175337	10,04608296	0,046083
0,9	4	71,67578	0,974359	31,91345	16,40007	5,056641	0,89965	0,177914	0,176072	10,08818871	0,088189
2	10	149,2958	0,979796	66,60656	33,92983	11,2851	1,998878	0,177125	0,175307	10,04435749	0,044357
1,9	10	150,0758	0,981784	66,85011	34,288	10,73757	1,898945	0,176851	0,175041	10,0290898	0,02909
1,8	10	150,8158	0,983667	67,07575	34,63718	10,18744	1,799011	0,176591	0,174789	10,01467325	0,014673
1,7	10	151,5158	0,985444	67,28351	34,97732	9,63485	1,699074	0,176347	0,174552	10,0010966	0,001097
17	100	9479,296	0,985444	4121,408	2340,808	96,3485	16,99976	0,17644	0,174643	10,0063001	0,0063
18	100	9409,296	0,983667	4092,051	2321,656	101,8744	17,99975	0,176686	0,174881	10,01993128	0,019931
17,50	100	9444,796	0,984568	4106,946	2331,356	99,11442	17,49975	0,176561	0,17476	10,01301089	0,013011
17,10	100	9472,476	0,985271	4118,55	2338,937	96,90215	17,09976	0,176464	0,174666	10,00762555	0,007626
17,20	100	9465,616	0,985097	4115,676	2337,057	97,45557	17,19976	0,176488	0,174689	10,00895935	0,008959
16,90	100	9486,076	0,985616	4124,248	2342,668	95,79461	16,89977	0,176417	0,17462	10,00498298	0,004983
16,70	100	9499,516	0,985957	4129,876	2346,36	94,68616	16,69977	0,17637	0,174574	10,00237369	0,002374
16,60	100	9506,176	0,986126	4132,665	2348,191	94,13159	16,59977	0,176346	0,174552	10,00108151	0,001082
16,50	100	9512,796	0,986294	4135,435	2350,012	93,57679	16,49977	0,176323	0,174529	9,999797612	0,000202
16,55	100	9509,491	0,98621	4134,052	2349,103	93,85422	16,54977	0,176335	0,174541	10,00043852	0,000439

Но из прямоугольного треугольника ΔOGH имеем

$$\operatorname{tg} \angle GOH = \frac{y}{x}$$

Таким образом, для получения погрешности получим формулу:

$$\left| \alpha - 20^{\circ} \right| = \left| 10^{\circ} - \operatorname{arctg} \beta \right| \quad (2)$$

Результаты компьютерных вычислений показывают, что полученное приближенное графико-аналитическое решение задачи о трисекции угла, является удобным для применения в производстве, где требуется большая точность при делении угла на три равные части. Кроме того, решение осуществляется очень элементарно и не требует трудоемких построений.

Литература

1. Адлер А. Теория геометрических построений. Изд. 3-е. – Л., 1940.

2. Аргунов Б.И., Балк М.Б. Элементарная геометрия. – М., 1990.
3. Бекбоев И.Б., Борубаев А.А., Айылчиев А.А. Геометрия: Учебник для 7–9 кл. – Бишкек, 2000.
4. Сатмаматов А. Приближенно-графические способы деления углов на три равные части // Вестн. ОшГУ. Сер. физ.-мат. наук. – 2004. – №6.
5. Сатмаматов А., Ахмедов А.А. Приближенное графико-аналитическое решение задачи о трисекции угла. // Вестн. ОшГУ. Сер. психол.-пед. наук. – 2005. – №8.
6. Сатмаматов А. К приближенному решению задачи о трисекции угла // Естеств. техн. науки. – 2005. – №2(16).
7. Сатмаматов А., Ахмедов А.А. Деление окружности на девять равных частей. // Изв. Опского технолог. ун-та. – 2005. – №1.
8. Коксетер Г.С., Грейцер С.Л. Новые встречи с геометрией. – М., 1978. – С. 99–101.

УДК 535.377, 548.0.53 (575.2) (04)

Термолюминесценция кристаллов KNaSO_4

М.М. КИДИБАЕВ – чл.-корр. НАН КР,
Г.С. ДЕНИСОВ – докт. физ.-мат. наук, проф.,
К. ШАРШЕЕВ – докт. физ.-мат. наук, проф.,
О.И. КЛИМЕНКО – канд. физ.-мат. наук,
У.К. МАМЫТБЕКОВ – мл. научн. сотр.

Spectra of thermostimulated luminescence (TSL) of irradiated KNaSO_4 crystals have been studied in this article. Maxima of thermoluminescence have been discovered in the spectrum of TSL at 317 and 327 K. Activation energies of thermo peaks have been found.

В рамках системного подхода к изучению электронно-оптических свойств смешанных сульфатов I группы периодической таблицы Менделеева, наряду с ЭПР-свойствами, были проведены поисковые исследования их люми-

несцентных свойств. Понять люминесцентные свойства сульфатов (при различных условиях возбуждения: фото-, и рентгеновское возбуждение, возбуждение электронными лучами высокой плотности и др.) представляется весьма перспек-

тивным по целому ряду причин. Во-первых, сульфаты элементов II группы, аналоги изучаемых систем, давно вошли в арсенал промышленных кристаллофосфоров, в частности, в арсенал рабочих веществ для термолюминесцентной дозиметрии. Во-вторых, ближайšie аналоги анализируемых сульфатов – составы на основе K_2SO_4 также известны как люминесцирующие [1–7]. И в-третьих, исследуемые матрицы типа $M_1^I M_2^I \text{SO}_4$ (где $M_i^I = \text{Li, Na, K}$), в частности LiKSO_4 и LiNaSO_4 , обладая достаточно большой шириной запрещенной зоны E_g (по оценке $E_g > 6,2$ эВ) прозрачны для возможной собственной и примесной люминесценции.

Определенный интерес в этом плане могут представлять кристаллы KNaSO_4 . Нами были изучены спектры термостимулированной люминесценции беспримесных кристаллов KNaSO_4 .

Кристаллы KNaSO_4 были выращены из насыщенного водного раствора при температуре 38°C . Соотношение количества солей в 100 г растворителя, согласно рекомендациям Хильма [8], составляло 66,7 г Na_2SO_4 и 33,3 г K_2SO_4 . Для стимулирования роста кристаллов в раствор добавлялось несколько капель серной кислоты (для получения pH = 4–6).

Беспримесные кристаллы KNaSO_4 были бесцветны и имели дипирамидальную форму, вытянутую вдоль оси С (рис. 1). Кристаллы KNaSO_4 относятся к тригональной сингонии и обладают пространственной группой R_{3m1} , параметры элементарной ячейки равны: $a = 5,6110 \text{ \AA}$ и $c = 7,3124 \text{ \AA}$ [9]. В одной элементарной ячейке имеются две молекулы KNaSO_4 . В структуре кристалла KNaSO_4 есть три типа катионных пустот, имеющих в своем ближайшем окружении 6, 10 и 12 ионов кислорода. Кислородные октаэдры типа AX_6 , как правило, заполняются катионами меньшего размера. В правильном полиэдре с симметрией $3m$ и координационным числом К.ч. = 6 + 6 шесть атомов кислорода образуют вокруг крупного катиона А тригональную антипризму с гексагональным кольцом атомов вокруг нее, другой крупный полиэдр с центром на оси 3 имеет К.ч. = 10 и полярную симметрию $3m$. В кристаллах KNaSO_4 октаэдры MX_6 заполнены меньшими катионами натрия, а полиэдры MX_{10} упорядоченным образом занимают Na^+ и K^+ , что обуславливает понижение симметрии кристалла и его принадлежность к полярному классу $3m1$ [10].

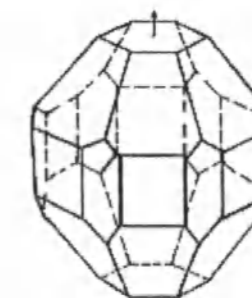


Рис. 1. Внешний вид беспримесных кристаллов KNaSO_4 .

Исследование спектров ТСЛ кристаллов KNaSO_4 было проведено в Институте физики НАН КР, схема экспериментальной установки приведена на рис. 2. Кристаллы были подвергнуты рентгеновскому облучению на установке УРС-70, рентгеновской трубкой ИБПВ-60 с ванадиевым антикатодом ($U = 55 \text{ кВ}$, $I = 10 \text{ мА}$).

Результаты измерений кривых ТСЛ беспримесных кристаллов KNaSO_4 в интервале температур 293–500 К (рис. 3) показали, что в этом спектре наблюдается одна широкая, несимметричная полоса, состоящая из двух полос с максимумами при 317 и 327 К.

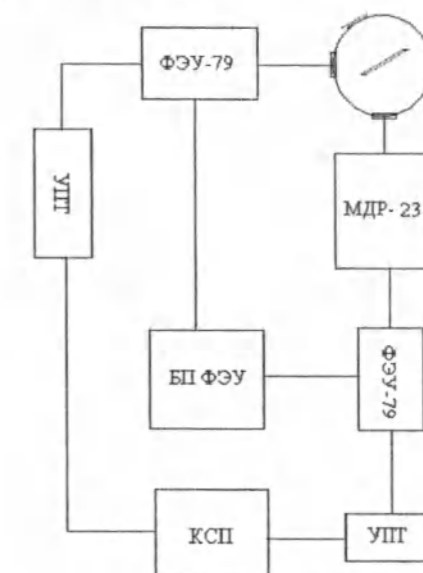


Рис. 2. Блок-схема экспериментальной установки для измерения ТСЛ.

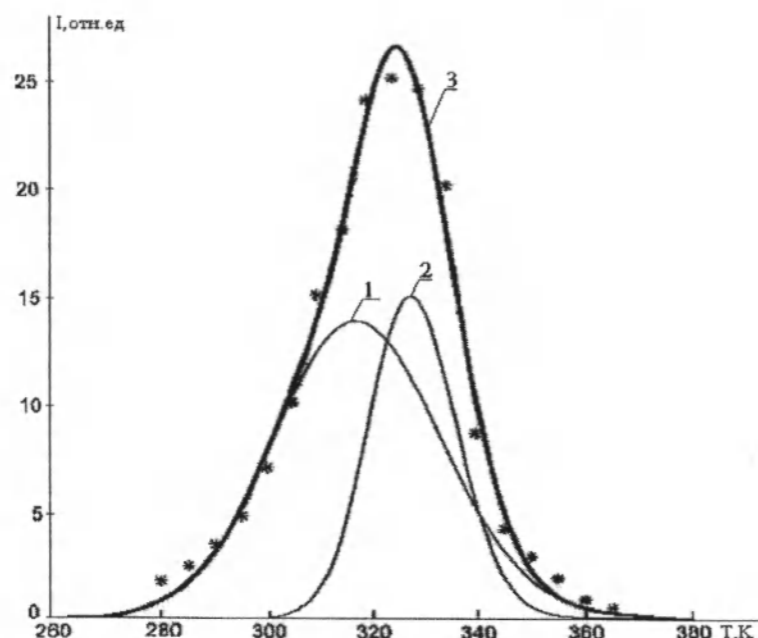


Рис.3. Разложение кривой термолюминесценции облученного ($\chi = 1$ ч) кристалла KNaSO_4 на составляющие (1, 2); их сумма – (3); точки – экспериментальные данные.

По результатам эксперимента была определена энергия активации (см. таблицу).

Энергия активации E (эВ)

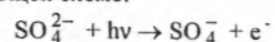
Темп. T, K	$E = T_m/500$	$E = 25kT_m$	$E = kT_m^2 / (T_2 - T_m)$
317	0,634	0,683	0,481
327	0,654	0,704	0,709

Сульфаты щелочных металлов прозрачны в ближнем УФ и в видимом диапазонах спектра. Т. Кукетаевым и др. [2] исследованы спектры поглощения, возбуждения и излучения кристаллов K_2SO_4 , активированных ртутеподобными и благородными ионами. Неактивированные кристаллы K_2SO_4 характеризуются пиками термостимулированной люминесценции (ТСЛ) при 170–175, 200–205, 218–220, 250–265, 310–340, 345–350 и 400–410 К. Люминесценция связывается с дырочными центрами типа SO_4^- и SO_3^- .

Сравнение значений энергий активации термического разрушения центров определенных методом ЭПР [9] и методом ТСЛ в облученном кристалле KNaSO_4 , позволяет сделать заключе-

ние, что термопики с максимумами при 317 К и 327 К обусловлены ион-радикалами SO_4^- .

При облучении сульфатов образование серно-кислородных радикалов происходит по следующей схеме:



При нагревании наблюдается рекомбинация с выделением световой энергии.

Результаты проведенного исследования ТСЛ показывают, что, обладая малым значением эффективного атомного заряда, кристаллы KNaSO_4 пригодны для использования в качестве рабочего вещества для термолюминесцентного дозиметра рентгеновского излучения.

Литература

1. Кукетаев Т.Л., Баймаханов А.Б., Мурзахметов М.К., Нурахметов Т.Н. Люминесценция и центры окраски в кристалле K_2SO_4 // Сб. тез. докл. 8-й конф. по радиац. физике и химии неорг. мат. – Томск, 1993. – С. 38.
2. Ким Л.М., Кукетаев Т.А., Орозбаев А.Х. Термостимулированная люминесценция сульфата калия, активированного ионами аммония // Сб.

- тез. докл. конф. по рад. физ. – Бишкек; Каракол, 1999. – С. 43.
3. Минлин Б.М., Баннов С.И., Халиулин Р.Ш. Радиационно-наведенное оптическое поглощение в допированном сульфате натрия // Сб. тез. докл. 8-й конф. по радиац. физике и химии неорг. мат. – Томск, 1993. – С. 55.
 4. Махметов Т.С., Кукетаев Т.А., Ким Л.М. Рекомбинационные процессы в $(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)$, облученного рентгеновскими лучами // Сб. тез. докл. 8-й конф. по радиац. физике и химии неорг. мат. – Томск, 1993. – С. 54.
 5. Ким Л.М., Кукетаев Т.А., Орозбаев А.Х. Бимолекулярные накалы дефектообразования в сульфате аммония // Сб. тез. докл. конф. по рад. физ. – Бишкек; Каракол, 1999. – С. 78.
 6. Ким Л.М., Кукетаев Т.А., Махметов Т.С. Влияние ионов двухвалентной меди на радиационно-стимулированные процессы в сульфате калия // Сб. тез. докл. 9-й межд. конф. по рад. физике и химии неорг. мат. – Томск, 1996. – С. 188.
 7. Ким Л.М., Кукетаев Т.А., Махметов Т.С. Модель рекомбинационных процессов в сульфате калия // Сб. тез. докл. конф. по рад. физ. – Бишкек; Каракол, 1999. – С. 78.
 8. Hilmy M.E. Structural crystallographic relation between Sodium Sulphate and some other syntetic sulphate minerals // The American Mineralogist. – 1953. – V. 38. – №1. – P. 118–135.
 9. Шаршеев К.Ш., Боромбаев М.К., Мусаев К.М. Исследование кристаллической структуры монокристаллов KNaSO_4 // Тез. докл. 1-й респ. конф. молодых учителей и преподавателей физики. – Фрунзе, 1990. – С. 139.
 10. Александров К.С., Безносиков Б.В. Структурные фазовые переходы в кристаллах (семейство сульфата калия). – Новосибирск: Наука, 1993. – 287 с.

УДК 537.527 (575.2) (04)

К расчету гидродинамики расплава катода электрической дуги

Т.Э. УРУСОВА – канд. физ.-мат. наук

The article offers the calculation of melt hydrodynamics of electric arch' cathode.

Сварка электрической дугой с плавящимся катодом сопровождается формированием на торце катода капли расплавленного металла [1]. Процесс формирования, роста и последующего отрыва капли от катода является нестационарным, но в целом имеет периодический характер. Как показывают опытные наблюдения, размеры капли расплава соизмеримы с радиальными размерами катода и могут составлять несколько миллиметров, а время от начала формирования капли до ее отрыва от катода может достигать нескольких секунд. За это время в результате воздействия различных факторов в капле формируется определенная картина течения, оказы-

вающая заметное влияние на протекающие в ней физико-химические процессы. Например, реакции между компонентами сварочных материалов – металл электрода, покрытие, легирующие добавки и пр.

Одними из факторов, формирующих гидродинамику расплава, являются электромагнитные силы F_{mag} и силы вязкого трения F_{vis} с потоком дуговой плазмы. В настоящей статье рассматривается роль F_{mag} и F_{vis} в формировании течения расплава и проводится сравнительная оценка влияния каждой из указанных сил в отдельности. Отметим, что сложная функциональная связь физических процессов, формирующих течение



расплава катода, затрудняет численное решение задачи в общей постановке, и это обстоятельство заставляет использовать ряд упрощений.

Постановка задачи. В цилиндрической системе координат z, r, θ рассчитывается открытая электрическая дуга силой тока $I = 300$ А, межэлектродным расстоянием $L = 5$ мм, горящая в аргоне атмосферного давления; на торце стального катода радиусом $R_c = 2$ мм имеется капля расплавленного металла (рис. 1а).

Рассматриваются три формы капли с условным названием короткая, длинная и широкая; размеры и форма капли приведены на рис. 1 б–д; для простоты численных расчетов криволинейная поверхность капли аппроксимируется прямыми отрезками.

Для каждой из форм капли проведены расчеты при различных значениях радиуса r_c катодной привязки дуги на капле расплава: 1,5; 2 и 2,5 мм в случае широкой капли. Отметим, что при рассмотрении влияния радиуса катодной привязки дуги на течение расплава, определяющим фактором являются не численные значения r_c как таковые, а именно соотношения с радиусом стержневого катода R_c : $r_c < R_c$, $r_c = R_c$ либо $r_c > R_c$.

Катодная привязка дуги полагается осесимметричной, равномерно в направлении θ распределенной на поверхности расплава.

Форма и размеры капли расплава задаются как исходные параметры задачи и являются неизменными в процессе счета; температура в объеме капли полагается одинаковой (равной температуре плавления материала катода).

Сделанные упрощения позволяют исключить из рассмотрения деформацию поверхности капли, силу тяжести и силу поверхностного натяжения, гравитационную конвекцию и конвекцию Марангони.

Тепловое состояние анода не рассматривается и в качестве анода принята неплавящаяся медная пластина с заданным распределением температуры $T_a(r)$; радиус анодной привязки дуги определяется в процессе численного решения.

Расчеты выполнены в рамках двумерной математической модели частичного локального термодинамического равновесия плазмы [2]. Полагалось, что протекающие процессы являются

стационарными, течение ламинарным, излучение объемным, приэлектродные процессы не рассматриваются, индукционными токами в расплаве катода пренебрегается. Наличие электродов и расплава в расчетной области $ABCDE$ (см. рис. 1а) учитывается методом фиктивных областей (МФО); методические аспекты численного решения в рамках МФО изложены в [3].

Дискретизация дифференциальных уравнений и итерационное решение разностного аналога проводятся по методике [4]. Динамические характеристики (скорость, давление) рассчитываются по алгоритму SIMPLE'R [4].

Для расплава стального катода используются следующие средние значения теплофизических свойств: плотность $\rho = 8 \cdot 10^3$ кг/м³, электропроводность $\sigma = 10^6$ (Ом·м)⁻¹, вязкость $\mu = 7 \cdot 10^{-3}$ кг/(м·с), температура плавления $T^* = 1750$ К.

На представленных далее рисунках приведена не вся расчетная область, а только центральные фрагменты; при изображении векторных полей скорости масштаб векторов не выдержан.

Обсуждение результатов расчета. Для рассматриваемых форм капли расплава расчетные распределения характеристик столба дуги качественно близки между собой и имеют традиционный вид; лишь при различных значениях радиуса катодной привязки дуги наблюдаются количественные различия.

На рис. 2 представлены расчетные характеристики столба дуги в случае катода с короткой каплей расплава и радиусом привязки дуги $r_c = 1,5$ мм. Течение электрического тока (рис. 2а) обуславливает джоулево тепловыделение; наиболее сильно плазма прогревается в приосевой области (рис. 2б).

В результате воздействия электромагнитных сил окружающий газ вовлекается в дуговой разряд, движется в аксиальном направлении и растекается по поверхности анода (рис. 2с). На-

большие значения скорости $V = \sqrt{u^2 + v^2}$ наблюдаются в приосевой области (рис. 2д). Давление газа (рис. 2е) в приосевой области вблизи электродов повышенное (пинч-эффект), а на периферии вблизи катода – пониженное (эффект Бернулли).

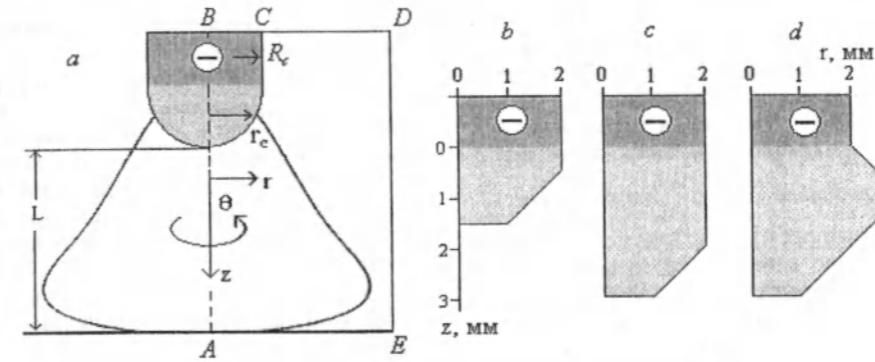


Рис. 1. Условная схема дуги с плавящимся катодом “–” (а); размеры и форма капли расплава: короткая (б), длинная (с), широкая (д).

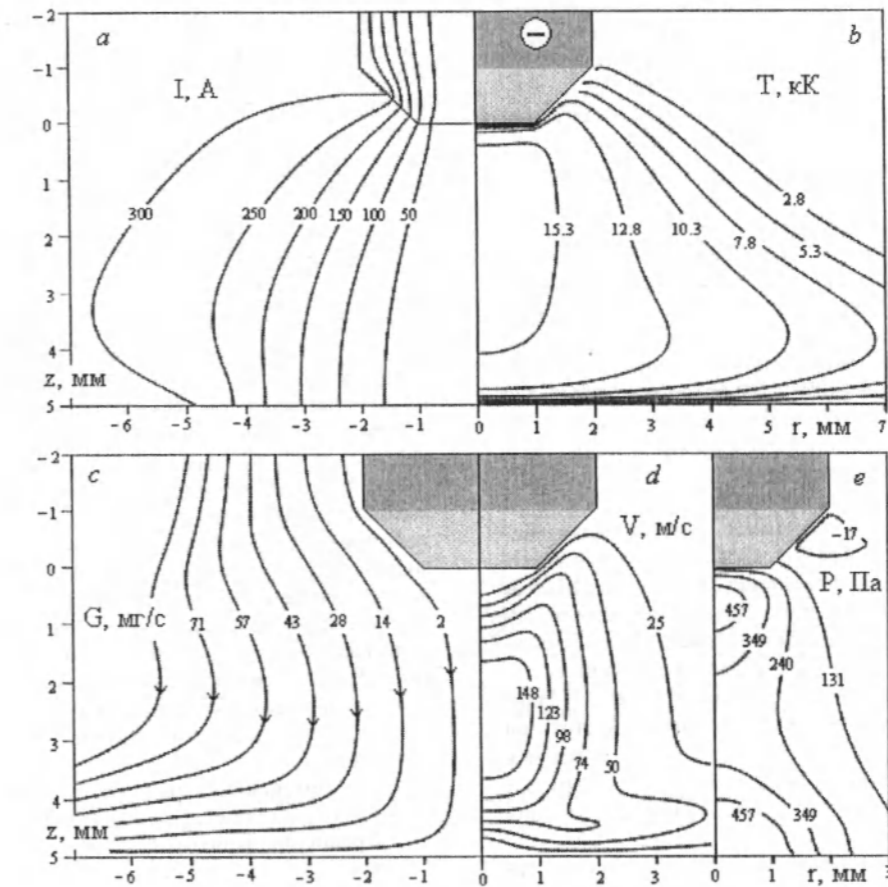


Рис. 2. Расчетные распределения характеристик столба дуги: изолинии электрического тока I (а), температуры T (б), расхода газа G (с), скорости V (д), давления P (е). $I = 300$ А, $L = 5$ мм, $r_c = 1,5$ мм.

Рассмотрим характеристики течения расплава; максимальные значения скорости V и интенсивности циркуляции G (абсолютные значения) для различных форм капли (табл. 1).

Поясним, что интенсивность циркуляции в объеме капли определяется как наибольшее значение расхода расплава $G = 2\pi \int_0^r \rho u r dr$; разумеется, интегральный расход расплава через любое поперечное сечение капли равен нулю. Если в капле расплава формируется течение в виде системы двух и более вихревых структур, интенсивность циркуляции полагается равной сумме G каждой вихревой структуры.

Картина течения расплава (векторное поле скорости) в короткой капле для варианта $r_c = 1,5 \text{ мм} < R_c$ приведена на рис. 3 а.

В результате совместного воздействия $F_{mag+wis}$ формируется тороидальный вихрь правого направления вращения. Наибольшие значения (см. табл. 1) скорости реализуются на внешней поверхности капли в области $r \approx 1 - 1,5 \text{ мм}$, $z \approx 1 - 1,5 \text{ мм}$; внутри капли скорость течения восходящего потока почти вдвое ниже.

Рассмотрим отдельно роль F_{mag} и F_{wis} в формировании течения расплава. В результате вязкого взаимодействия с потоком дуговой плазмы в капле формируется одиночный тороидальный вихрь правого направления вращения (рис. 3 б). Наибольшие значения скорости реализуются на горизонтальной поверхности капли $z = 1,5 \text{ мм}$ и приосевой области $r < 0,5 \text{ мм}$.

На рис. 4 приведены картина течения расплава в результате воздействия электромагнитных сил и векторное поле F_{mag} .

В капле формируются два тороидальных вихря: большой правого направления вращения и малый левовинтового направления вращения. Малый вихрь, как показал дополнительный численный анализ, обусловлен воздействием именно электромагнитных сил, а не является вторичным течением, порожденным большим вихрем. Наибольшие значения скорости реализуются на внешней поверхности $r \approx 1,5 \text{ мм}$, $z \approx 1 \text{ мм}$ и в центральной области расплава $r \approx 0,5 - 1 \text{ мм}$, $z \approx 0,5 \text{ мм}$; в области малого вихря скорость течения в несколько раз меньше.

Сравнение показывает, что воздействие каждой из сил F_{mag} и F_{wis} формирует в целом идентичную картину течения расплава, т.е. силы F_{mag} и F_{wis} содействуют друг другу. Исключение составляет участок вблизи горизонтальной поверхности капли, где малый вихрь (см. рис. 4 а), обу-

словленный воздействием F_{mag} , противодействует течению, формируемому F_{wis} .

С переходом к длинной и широкой форме капли течение расплава не претерпевает существенных изменений и в целом является аналогичным рассмотренному выше течению. Как совместное, так и отдельное воздействие F_{mag} и F_{wis} формирует одиночный вихрь правого направления вращения (за исключением малого вихря в случае воздействия F_{mag}). Различия наблюдаются только лишь в численных значениях расчетных характеристик. Причем для различных форм капли максимальная скорость течения расплава примерно одинаковая, а различия в интенсивности циркуляции расплава обусловлены различием размеров капли, и, следовательно, массы движущегося расплава.

В каждой из рассматриваемых форм капли расплава обращает на себя внимание следующее. Во-первых, воздействие каждой из сил F_{mag} и F_{wis} приводит расплав в движение с примерно одинаковой максимальной скоростью, однако интенсивность циркуляции расплава заметно, в 2 - 3 раза, отличается. Во-вторых, максимальная скорость течения расплава при совместном воздействии $F_{mag+wis}$ даже приблизительно не является суммой соответствующих значений скорости при раздельном воздействии сил.

Дело в том, что F_{wis} обеспечивает сравнительно высокие значения скорости в узких локальных областях капли, а большая часть расплава движется с весьма низкой скоростью $\approx 1 \text{ см/с}$; напротив, воздействие F_{mag} обеспечивает более высокие значения скорости $\approx 2 - 3 \text{ см/с}$ в большем объеме капли. Как следствие, интенсивность циркуляции расплава в результате воздействия F_{mag} заметно выше соответствующего значения, обусловленного F_{wis} . Кроме этого, каждая из сил в отдельности разгоняют расплав до сравнительно высоких скоростей в различных участках капли, и по этой причине максимальная скорость течения при совместном воздействии сил незначительно отличается от соответствующих значений скорости в случае их раздельного воздействия.

Оценим влияние радиуса r_c катодной привязки дуги на течение расплава (табл. 2).

Сравнение вариантов $r_c < R_c$ (см. табл. 1) показывает, что в ситуации $r_c = R_c$ происходит снижение скорости и интенсивности циркуляции расплава. Это особенно заметно на примере отдельного воздействия F_{mag} , в то время как расчетные значения V и G , обусловленные F_{wis} , остаются приблизительно одинаковыми.

Расчетные значения скорости V и интенсивности циркуляции G расплава для различных форм капли; $r_c = 1,5 \text{ мм} < R_c$.

Таблица 1

	Короткая		Длинная		Широкая	
	$V, \text{ см/с}$	$G, \text{ г/с}$	$V, \text{ см/с}$	$G, \text{ г/с}$	$V, \text{ см/с}$	$G, \text{ г/с}$
$F_{mag+wis}$	14	1,9	14,4	2,6	15,6	4,1
F_{mag}	9,1	1,6	11,7	2,1	12,4	3,5
F_{wis}	11,5	0,7	11,5	1,3	11,6	1,1

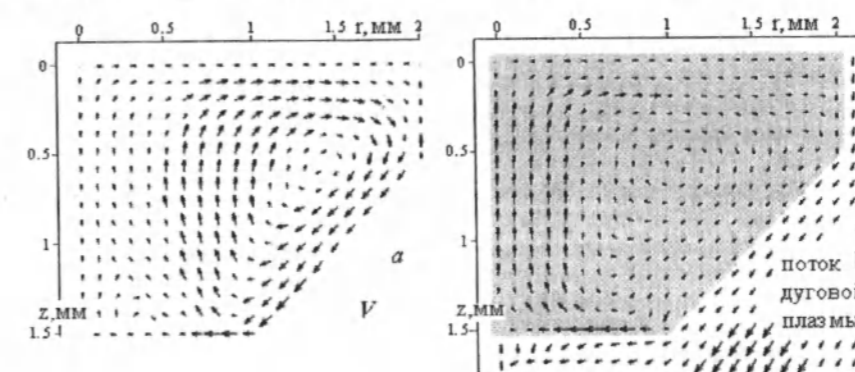


Рис. 3. Векторные поля скорости V в капле расплава: а – результат совместного воздействия $F_{mag+wis}$; б – результат воздействия F_{wis} . $r_c = 1,5 \text{ мм} < R_c$.

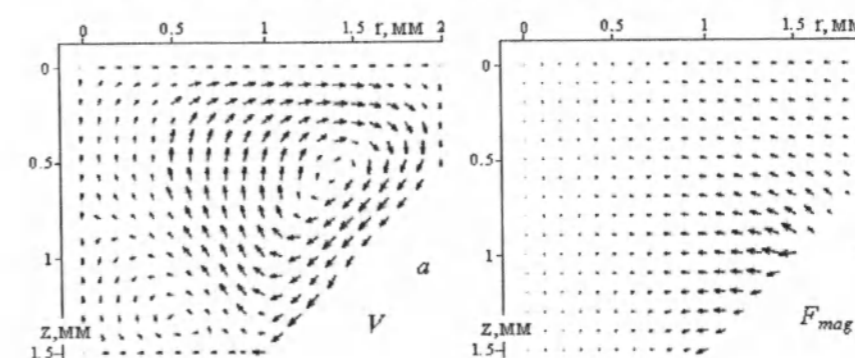


Рис. 4. Векторное поле скорости V (а) в капле расплава в результате воздействия электромагнитных сил F_{mag} (б); $r_c = 1,5 \text{ мм} < R_c$.

Таблица 2

Расчетные значения скорости и интенсивности циркуляции расплава для различных форм капли; $r_c = 2 \text{ мм} = R_c$.

	Короткая		Длинная		Широкая	
	$V, \text{ см/с}$	$G, \text{ г/с}$	$V, \text{ см/с}$	$G, \text{ г/с}$	$V, \text{ см/с}$	$G, \text{ г/с}$
$F_{mag+wis}$	6,7	0,7	8,1	0,7	10,5	2,8
F_{mag}	3,1	0,2	1,8	0,3	7,3	2,1
F_{wis}	9,6	0,6	9,7	2,1	9,7	1,1

Снижение V и G отчасти обусловлено уменьшением плотности тока и, следовательно, уменьшением F_{mag} ; но главная причина заключается в изменении направления воздействия электромагнитных сил.

Рассмотрим длинную каплю расплава, картина течения в которой при совместном воздействии $F_{mag+wis}$ приведена на рис. 5а. Вблизи внешней поверхности капли скорость течения расплава достигает значений ≈ 8 см/с, но значительно меньше $\approx 0,1$ см/с во внутренних областях; как следствие, интенсивность циркуляции по сравнению с вариантом $r_c < R_c$ снижается почти в 4 раза. Вместе с тем, одно только вязкое взаимодействие с потоком дуговой плазмы обеспечивает (рис. 5б) более высокие значения скорости, особенно внутри капли, и интенсивности циркуляции (см. табл. 2).

Известно (см., например, [5, 6]), что в цилиндрическом столбе электрической дуги с параллельными в аксиальном направлении линиями электрического тока электромагнитные силы направлены радиально к оси дуги и обуславливают только лишь равномерное в аксиальном направлении сжатие дугового столба (пинч-

эффект); конвективные потоки плазмы не формируются. Только в случае переменного сечения (сужение либо расширение) столба дуги, и, как следствие, его неравномерного сжатия электромагнитными силами возникает аксиальный градиент давления, являющийся причиной движения дуговой плазмы.

Аналогичный цилиндрическому столбу дуги характер воздействия электромагнитных сил F_{mag} и распределение давления P наблюдается в длинной капле расплава (рис. 6 а, б). Лишь в нижней части расплава, где нарушается параллельность линий электрического тока при переходе в плазму, наблюдается слабый аксиальный градиент давления.

В результате подобного воздействия электромагнитных сил в капле формируется (если еще можно так говорить) течение в виде системы вихревых структур (рис. 6 с). В большей части капли скорость течения весьма низкая $V \approx 0,2$ см/с и только лишь непосредственно вблизи внешней поверхности $r \approx 1,5$ мм сравнительно высокая; вследствие низких скоростей интенсивность циркуляции в вихревых структурах $G \approx 0,07 - 0,1$ г/с очень слабая.

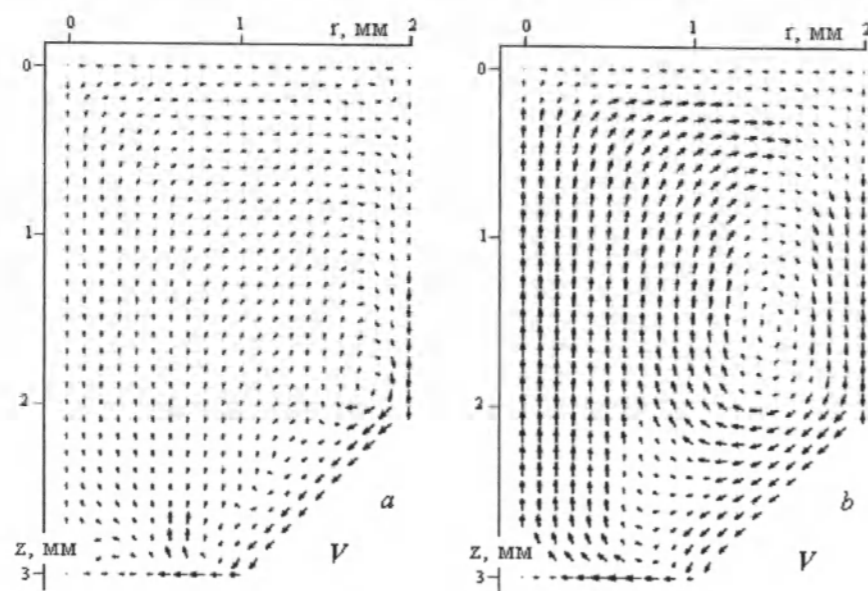


Рис. 5. Векторное поле скорости V в длинной капле в результате совместного воздействия $F_{mag+wis}$ (а) и воздействия F_{wis} (б); $r_c = 2$ мм = R_c .

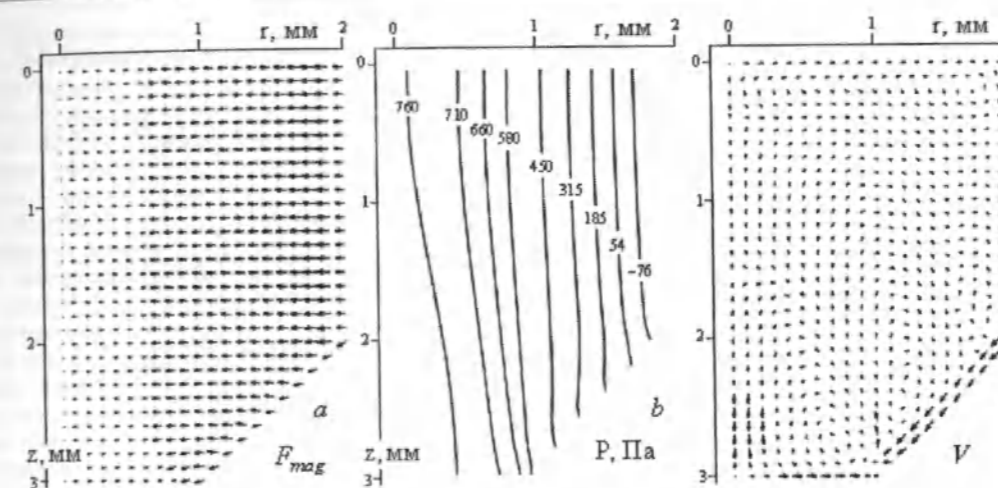


Рис. 6. Векторное поле электромагнитных сил F_{mag} (а); распределение давления (б) и векторное поле скорости V (с) в длинной капле расплава в результате воздействия F_{mag} ; $r_c = 2$ мм = R_c .

По-видимому, не следует полагать, будто электромагнитные силы не принимают участие в формировании течения расплава. Они участвуют, но своеобразно: электромагнитные силы блокируют течение. Сами не приводят в движение расплав, о чем свидетельствуют низкие значения скорости и интенсивности циркуляции, и при этом препятствуют движению, обусловленному вязким взаимодействием с потоком плазмы, о чем свидетельствуют характеристики течения в результате совместного воздействия $F_{mag+wis}$. Если бы это было не так, т.е. F_{mag} оставались бы безучастными, то результирующее течение расплава формировалось главным образом вязким взаимодействием с потоком дуговой плазмы. Так, например, в длинной капле при $r_c = R_c$ в результате совместного воздействия $F_{mag+wis}$ течение было бы практически таким же, какое представлено на рис. 5 б, формируемое только F_{wis} . Сказанное выше для длинной капли расплава в полной мере относится и к короткой капле.

В широкой капле при условии $r_c = R_c$ также происходит снижение скорости и интенсивности циркуляции расплава по сравнению с вариантом $r_c < R_c$. Однако в отличие от короткой или длинной капли, во-первых, изменения не столь значительны, во-вторых, причина изменений иная.

Дело в том, что радиус широкой капли 2,5 мм больше радиуса катода $R_c = 2$ мм и радиуса привязки дуги $r_c = 2$ мм и поэтому имеет место некоторое расширение и сужение токопроводящей области. Это обуславливает неравномер-

ное в аксиальном направлении сжатие расплава электромагнитными силами и формирование течения в виде вихревых структур, причем в капле доминирует течение с правосторонним направлением вращения (рис. 7).

Отметим, что в отличие от длинной капли, в широкой при условии $r_c = R_c$ воздействие F_{mag} уже не блокирует, а именно формирует течение расплава, о чем свидетельствуют сравнительно высокие значения скорости и интенсивности циркуляции. Иное дело, что из трех вихрей, формируемых F_{mag} , два вихря левостороннего направления вращения (см. рис. 7а) противодействуют течению, обусловленному вязким трением F_{wis} с потоком плазмы: одиночному вихрю правостороннего направления вращения. Частичное противодействие F_{mag} и F_{wis} обуславливает снижение значений V и G по сравнению с вариантом $r_c = 1,5$ мм $< R_c$.

Дальнейшее увеличение радиуса катодной привязки от $r_c = 2$ до 2,5 мм $> R_c$ приводит к еще большему снижению скорости течения и интенсивности циркуляции расплава. Совместное воздействие $F_{mag+wis}$ формирует в капле расплава два вихря противоположного направления вращения (рис. 8 а). Скорость течения $V = 6,7$ см/с и интенсивность циркуляции расплава $G = 1$ г/с сравнительно невысокие; при этом одно только вязкое взаимодействие с потоком дуговой плазмы формирует во всем объеме капли одиночный вихрь правостороннего направления вращения с расчетными значениями $V = 8,4$ см/с, $G = 1,6$ г/с.

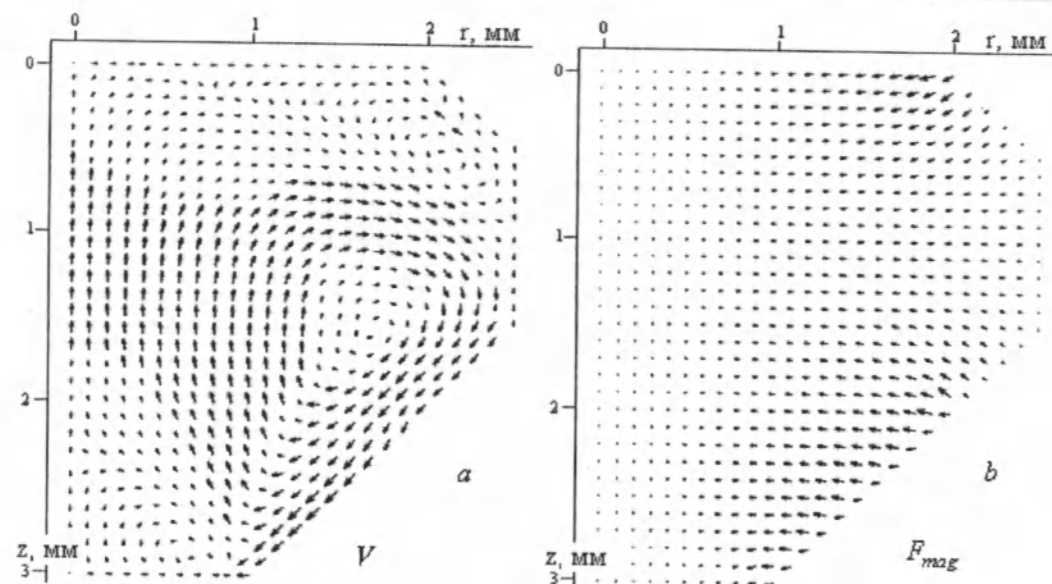


Рис. 7. Векторное поле скорости V (a) в широкой капле расплава в результате воздействия электромагнитных сил F_{mag} (b); $r_c = 2 \text{ мм} = R_c$.

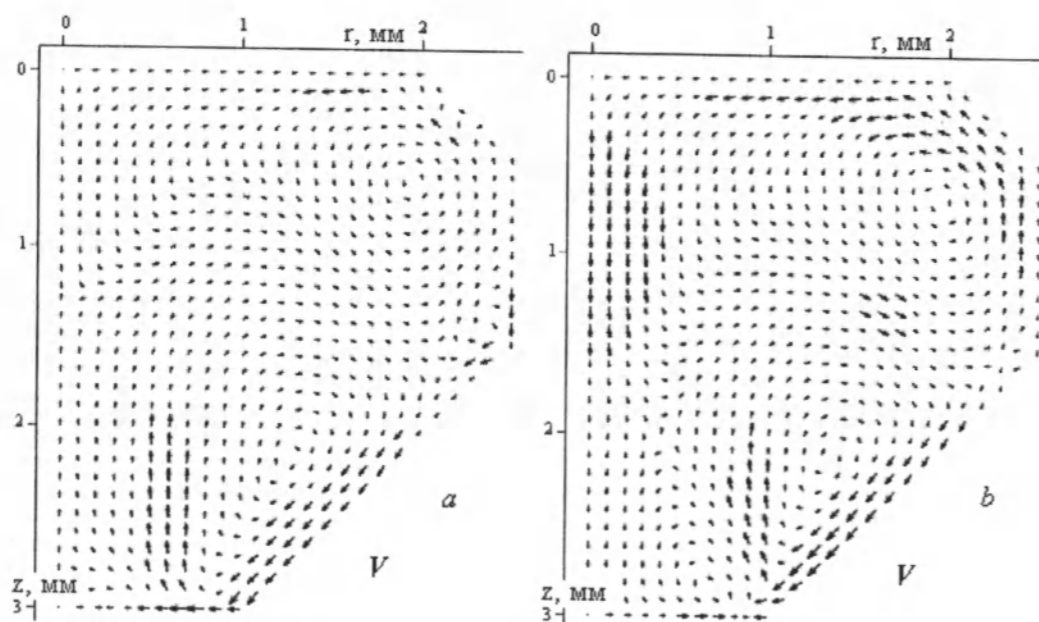


Рис. 8. Векторное поле скорости V в широкой капле расплава в результате совместного воздействия $F_{mag+vis}$ (a) и воздействия F_{mag} (b); $r_c = 2,5 \text{ мм} > R_c$.

Уменьшение скорости течения и интенсивности циркуляции расплава обусловлено изменением радиуса r_c катодной привязки дуги, и, как следствие, изменением направления воздействия электромагнитных сил. В данном случае F_{mag} по-прежнему формируют течение расплава в виде вихревых структур (рис. 8 б), однако в отличие от вариантов $r_c < R_c$ и $r_c = R_c$ в капле расплава доминирует течение с левовинтовым направлением вращения, еще больше противодействующее течению, обусловленному вязким взаимодействием с потоком плазмы.

В рамках принятых допущений в рассмотренном диапазоне внешних параметров дуги, размеров и формы капли, картина течения расплава формируется главным образом электромагнитными силами.

Влияние F_{mag} в значительной степени определяется соотношением между радиусом r_c катодной привязки дуги и радиусом катода R_c , а также формой капли расплава. Электромагнитные силы могут формировать, а могут блокировать течение расплава. В первом случае течение реализуется в виде вихревых структур, причем в капле расплава может доминировать течение как

левовинтового, так и правовинтового направления вращения. Силы вязкого трения F_{vis} с потоком дуговой плазмы формируют одиночный вихрь правовинтового направления вращения.

Литература

1. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением. – М: Машиностроение, 1973. – 448 с.
2. Низкотемпературная плазма. Т. 1. Теория столба электрической дуги / Под ред. В.С. Энгельшта, Б.А. Урюкова. – Новосибирск: Наука, 1990. – 374с.
3. Урусов Р.М., Урусова Т.Э. Применение метода фиктивных областей для расчета характеристик электрической дуги // ТВГ. – 2004. – Т.42. – №3. – С. 374–382.
4. Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 146 с.
5. Финкельбург В., Меккер Г. Электрические дуги и термическая плазма. – М.: ИЛ, 1961. – 370 с.
6. Низкотемпературная плазма. Т. 7. Сильноточный дуговой разряд в магнитном поле / Под ред. М.Ф. Жукова, Б.А. Урюкова. – Новосибирск: Наука, 1992. – 267 с.

УДК 004.3 (575.2) (04)

Анализ функционирования приемопередающих радиомодулей (трансиверов) в информационных системах

Т.Т. КУЛАНБАЕВА – научн. сотрудник

The article is devoted to the analysis of transceivers' capacities made by different companies. The procedures of internal registers initialization and operating mode of transceivers have been considered.

Трансиверы находят все большее применение при разработке дистанционных информационных систем. Так, в работах [1, 2] было показано использование трансивера в разработанной автоматизированной системе учета электроэнергии с использованием современных информаци-

онных технологий. Трансивер представляет собой приемопередающий радиомодуль, осуществляющий обмен данными по радиоканалу.

В настоящее время существует много фирм, выпускающих различные модификации трансиверов. Трансиверы отличаются друг от друга по

функционированию, области применения, техническим характеристикам, способу программирования и т.д.

Постановка задачи. В данной работе требуется провести анализ возможностей трансиверов различных фирм. Для конкретного примера предлагается рассмотреть трансиверы XE1203 фирмы Xetis и CC1100 фирмы Chipcon. Эти фирмы широко известны в области выпуска радиочастотных микросхем с малой мощностью и пониженным энергопотреблением.

XE1203 – это интегральное однокристалльное устройство, представляющее собой недорогой FSK трансивер, предназначенный для работы в безлицензионном диапазоне частот ISM (433 МГц / 868 МГц / 915 МГц). Трансивер XE1203 обеспечивает связь со скоростью передачи до 152,3 кБод.

CC1100 – это недорогой высокоинтегрированный, многоканальный RF трансивер, разработанный для беспроводных приложений с малой выходной мощностью. CC1100 предназначен для работы в диапазонах частот 300–348 МГц, 400–464 МГц и 800–928 МГц. Трансивер интегрирован с модемом, поддерживающим различные форматы модуляции, и имеет программируемую скорость передачи данных до 500 Кбит/с.

Для начала отметим, что оба трансивера программируются микроконтроллером через 3-проводную последовательную шину, состоящую из сигнальных линий SI, SO, SCK (для XE1203) и SI, SO, SCLK (для CC1100), и предназначенную для чтения и модификации внутренних регистров трансивера.

Сигналы SCK(SCLK) и SI являются входными и формируются управляющим устройством. В XE1203 вывод SO конфигурируется микросхемой как выход во время операции чтения и имеет высокоимпедансное состояние в других режимах.

В CC1100 все операции по SPI интерфейсу начинаются с header-байта. Header-байт содержит бит чтения/записи, бит группового доступа и 6-битный адрес (рис.1).

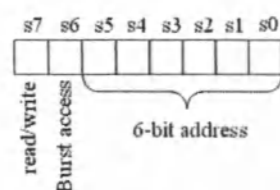


Рис. 1. Структура header-байта.

Когда header-байт посылается на SPI интерфейс, на вывод SO микросхемы CC1100 посылается chip status-байт. Status байт содержит основные сигналы состояния трансивера, необходимые для микроконтроллера (рис. 2).

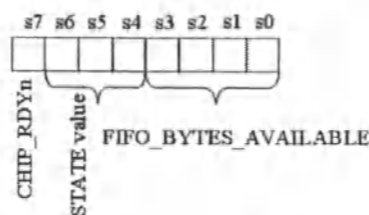


Рис. 2. Структура Status байта.

Первый бит, s7 – сигнал CHIP_RDYn указывает на работу кварцевого генератора и на стабильность применяемого напряжения. Биты 6, 5 и 4 отражают состояние чипа (STATE value). Последние 4 бита (3:0) содержат параметр FIFO_BYTES_AVAILABLE. Для операции чтения этот параметр содержит количество информации в байтах для чтения из RX_FIFO. Для операции записи – количество свободных байтов для записи в TX_FIFO.

Во время всей процедуры обмена сигнал EN для XE1203 и сигнал CSn для CC1100 должны находиться в состоянии “0”.

Внутренние регистры трансиверов инициализируются через SPI интерфейс до начала работы трансиверов. Инициализация происходит следующим образом: сначала записывается адрес регистра, затем по этому адресу заносятся данные.

Прототипы функций, осуществляющие процессы записи в регистры и чтения из регистров приведены в таблице.

Рассмотрим процедуру записи в регистры для обоих трансиверов.

Для XE1203 временная диаграмма процесса записи приведена на рис. 3. Обмен начинается после обнаружения Старта. Следующий бит (R/W) определяет, какая операция будет проводиться. Если происходит операция записи, то бит R/W соответствует “0”. Следующие 5 бит несут в себе значение разрядов адреса A[4:0] управляющего регистра, к которому будет производиться доступ. Следующие 8 бит являются разрядами данных, предназначенных для записи в регистр. Последовательность стоп-битов представлена двумя логическими единицами. Передача данных прекращается после двух стоповых битов.

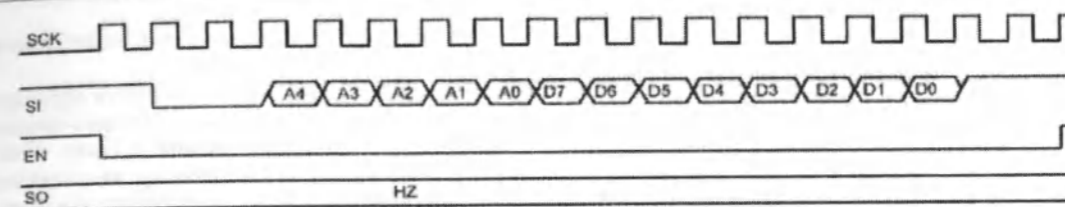


Рис. 3. Диаграмма процедуры записи в конфигурационный регистр XE1203.

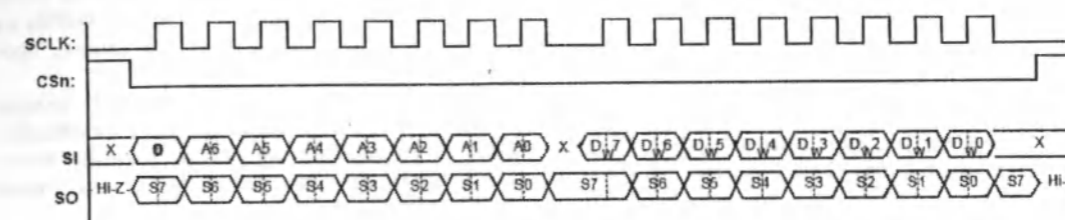


Рис. 4. Диаграмма процедуры записи в конфигурационный регистр CC1100.

Функция, осуществляющая посылку header-байта

Прототип функции	Назначение
Трансивер XE1203	
<code>void SpiWriteReg(addr, value)</code>	Процедура записи в регистры (в регистр с адресом <i>addr</i> записывается значение <i>value</i>)
<code>unsigned int SpiReadReg(addr)</code>	Процедура чтения из регистров (считываются данные из регистра с адресом <i>addr</i>)
Трансивер CC1100	
<code>void HeaderByte (RW, Burst, address)</code>	Посылка header-байта (бит <i>RW</i> определяет операцию, которая будет производиться далее (запись или чтение), бит <i>Burst</i> определяет тип доступа к регистрам, <i>address</i> – это адрес регистра)
<code>void WriteData(value)</code>	Процедура записи данных (значение <i>value</i> записывается в регистр с адресом, указанным в header-байте)
<code>unsigned char ReadData()</code>	Процедура чтения из регистра (из регистра с адресом, указанным в header-байте, считывается байт данных)

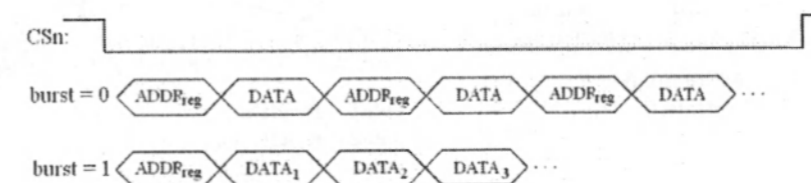


Рис. 5. Одиночный и групповой доступ к регистрам.

Процедура записи в CC1100 происходит совсем иначе. Во время записи в регистры status байт посылается на вывод SO каждый раз, когда байт данных передается на вывод SI (рис. 4).

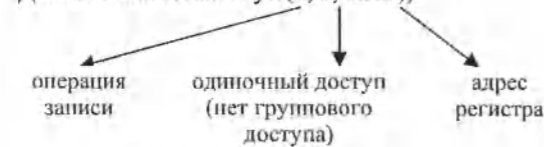
К регистрам с последовательными адресами можно получить доступ более легким способом: путем установки burst бита в header-байте. В header-байте 6-битный адрес указывает на начальный адрес в счетчике внутреннего адреса. Этот счетчик увеличивается на 1 каждый раз, когда передается байт данных. Групповой доступ может быть применен как к операции записи, так и для операции чтения и должен быть остановлен путем установки логической "1" на CSn (рис. 5).

При передаче header-байта с нулевым burst битом микросхема ожидает 1 байт данных. После байта данных ожидается новый адрес. При передаче header-байта с единичным burst битом микросхема ожидает последовательность байтов данных.

Пример 1. Инициализировать регистр с адресом 0x15 значением 0x47.

Решение:

Для XE1203: SpiWriteReg(0x15, 0x47).
Для CC1100: HeaderByte(0, 0, 0x15);

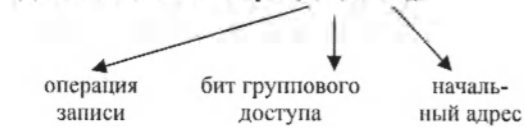


WriteData(0x47).

Пример 2. Инициализировать регистры с адресами 0x15, 0x16, 0x17 и 0x18 значениями 0x47, 0x01, 0xA2 и 0xC4 соответственно.

Решение:

Для XE1203: SpiWriteReg(0x15, 0x47),
SpiWriteReg(0x16, 0x01),
SpiWriteReg(0x17, 0xA2), SpiWriteReg(0x18, 0xC4).
Для CC1100: HeaderByte(0, 1, 0x15),



WriteData(0x47), WriteData(0x01),
WriteData(0xA2), WriteData(0xC4),
CSn = 1.

Процедура чтения происходит аналогичным образом.

Для XE1203 временная диаграмма процедуры чтения приведена на рис. 6. Процесс чтения начинается после обнаружения Старта. Следующий бит (R/W) определяет, какая операция будет проводиться. Если происходит операция чтения, то бит R/W соответствует "1". Следующие 5 битов несут в себе значения разрядов адреса A[4:0] управляющего регистра, из которого будет производиться чтение, при этом первым передается старший разряд. После этого данные из адресованного регистра передаются на линию SO. После этого передача данных прекращается.

В CC1100, как уже было отмечено, каждая операция по SPI интерфейсу начинается с header-байта. Затем необходимо считать данные с вывода SO. Временная диаграмма процедуры чтения представлена на рис. 7.

В CC1100 предусмотрена также возможность группового чтения, т.е. если есть необходимость считать данные с регистров с последовательными адресами, можно передать header-байт с битом группового доступа равным "1" и с начальным адресом, потом считать необходимое количество байтов данных.

Пример 3. Считать значение, находящееся в регистре с адресом 0x21.

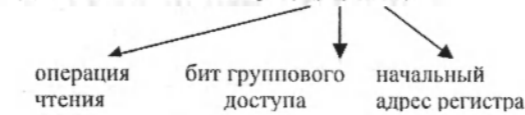
Решение:

В XE1203: data = SpiReadReg(0x21).
В CC1100: HeaderByte(1, 0, 0x21),
data = ReadData().

Пример 4. Считать содержимое регистров с адресами 0x21, 0x22, 0x23.

Решение:

Для XE1203: data1 = SpiReadReg(0x21),
data2 = SpiReadReg(0x22),
data3 = SpiReadReg(0x23).
Для CC1100: HeaderByte(1, 1, 0x21).



data1 = ReadData().
data2 = ReadData().
data3 = ReadData().

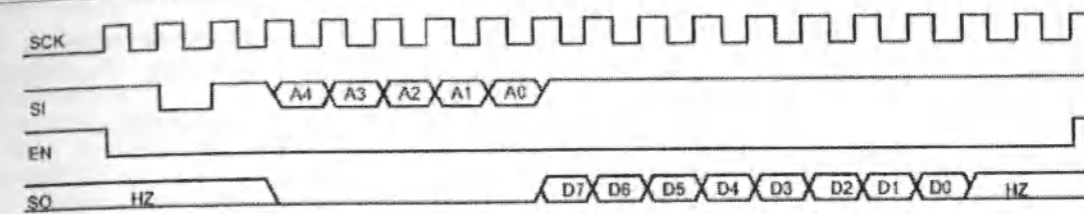


Рис. 6. Диаграмма процедуры чтения конфигурационного регистра в XE1203.

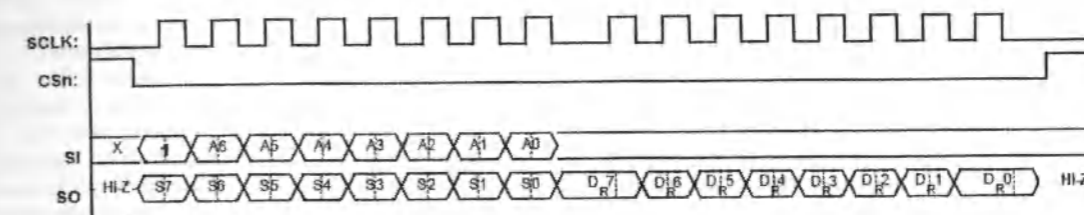


Рис. 7. Диаграмма процедуры чтения конфигурационного регистра в CC1100.

Далее рассмотрим основные режимы работы трансиверов. Как вытекает из определения трансивера, он имеет два основных режима работы: прием и передача.

И необходимо программно управлять переходом из одного режима в другой.

Так, в XE1203 есть два способа перехода:

- запись соответствующего бита в конфигурационном регистре;
- микросхема XE1203 имеет вывод SWITCH для выбора режима приема/передачи. При сборке модуля на основе этого трансивера этот вывод разделяется на два отдельных вывода RX и TX. При подаче 1 на TX и 0 на RX осуществляется переход в режим передачи, при подаче 0 на TX и 1 на RX – в режим приема.

В CC1100 переход из одного режима в другой осуществляется совсем иным образом. Микросхема содержит 14 регистров командного строга. Доступ к этим регистрам изменяет внутреннее состояние или режим работы трансивера. Просто передав header-байт с адресом одного из этих регистров можно изменить состояние трансивера. При этом следует заметить, что после передачи header-байта с адресом командного строга данные не передаются.

Пример 5. Трансивер находился в режиме пониженного энергопотребления. Необходимо включить синтезатор частоты. Далее перевести трансивер в режим приема. Потом перевести его обратно в режим пониженного энергопотребления и выключить кварцевый генератор.

Доступ к регистрам командного строга осуществляется в следующей последовательности:



т.е. среди 14 регистров командного строга есть такие регистры, как:

SFSTXON – включает синтезатор частоты;
SRX – осуществляет переход в режим приема;
SIDLE – выходит из режимов прием/передача, выключает синтезатор частоты и переходит в режим пониженного энергопотребления;
SXOFF – выключает кварцевый генератор.

Если раньше передавали адрес регистра, потом записывали данные по этому адресу, т.е. чередовались адрес и данные, то в случае командных стробов передаются последовательно несколько header-байтов с адресами регистров командных стробов:

HeaderByte(0,0, SFSTXON);
HeaderByte(0,0, SRX);
HeaderByte(0,0, SIDLE);
HeaderByte(0,0, SXOFF).

В данной статье ставилась задача анализа возможностей трансиверов двух известных фирм: Xemics и Chipcon. Рассматривались процедуры записи в регистры, чтения из регистров и переключение режимов работы трансиверов.

Итак, при обращении к одному регистру и процедура записи, и процедура чтения в обоих трансиверах почти аналогичны. Сначала записывается адрес регистра, далее заносятся данные

в регистр с этим адресом или считываются данные с этого регистра. Но при обращении к нескольким регистрам с последовательными адресами трансивер CC1100 фирмы Chipson имеет преимущество перед трансивером XE1203 фирмы Xemics. В XE1203 сколько регистров с последовательными адресами, столько раз записывается адрес регистра, затем заносится/считываются данные с этого регистра. В CC1100 записывается начальный адрес регистра (адрес младшего регистра) один раз, и последовательно заносится/считываются данные с регистров, т.е. в этом случае трансивер CC1100 более эффективен.

При анализе трансиверов с точки зрения перехода в режимы приема/передачи видно, что трансивер XE1203 также уступает трансиверу CC1100. Как видно из примера 5, для перехода в соответствующий режим работы в CC1100 необходимо только передать header-байт с адресом регистра соответствующего командного строга, тогда как в XE1203 необходимо устанавливать соответствующие биты в конфигурационных регистрах или подавать соответствующие биты в соответствующие ножки трансивера.

На основании отмеченного выше считаем, что трансивер CC1100 более эффективен и более прост в использовании.

УДК 547.466.123.541.4 (575.2) (04)

Синтез комплексных соединений L-β-фенилаланина с бромидом магния и кобальта

Ч.К. ШАПАКОВА – мл. науч. сотр.,
З.Б. БАКАСОВА. – чл.-корр. НАН КР

The article considers the results of the synthesis of complex compounds of L-β-phenylalanine and bromides of magnesium and cobalt.

Известно, что биологическое взаимодействие биолгандов усиливается, если вводить их в организм в сочетании с микроколичествами солей биометаллов. Систематический недостаток

Краткий глоссарий используемых терминов
FSK (Frequency Shift Keying) – Частотная манипуляция.
ISM (Industrial Scientific and Medical) – Производственный, научный и медицинский.
Header – Заголовок.
Read/write – Чтение/запись.
Burst access – Групповой доступ к данным.
6-bit address – 6-битный адрес.
Status – Статус.
FIFO (First-in-First-out) – Буфер, функционирующий по принципу “Первым вошел, первым вышел”.
SWTCH – Переключение.

Литература

1. Шаршеналиев Ж., Эралиев К.Э., Куланбаева Т.Т., Шабловский В.И., Янко Д.В. Система дистанционного сбора и компьютерной обработки информации о потребляемой электроэнергии (СДС КОПЭ). Свидетельство №133. – Кыргызпатент, 2006.
2. Шаршеналиев Ж., Эралиев К.Э., Шабловский В.И., Куланбаева Т.Т. Автоматизированная система учета электроэнергии на основе современных информационных технологий // Проблемы автоматизации и управления. – 2006.
3. Техническое описание CC1100 (CC1100_Data_Sheet_1_0.pdf).
4. Техническое описание XE1203.

или избыток микроэлементов в рационе приводит к нарушению обмена веществ, снижению роста, плодовитости, понижению продуктивности и возникновению заболеваний животных.

Кобальт необходим для процессов кроветворения. Этот металл входит в состав сложного комплексного соединения- витамина B₁₂ уже ничтожные количества которого улучшают состояние и излечивают больных пернициозной анемией [1].

Магний входит в состав многих структур и, в частности, участвует в образовании стенок клетки [2]. Хлорофилл, в структуру которого входит магний, играет главную роль в процессе фотосинтеза.

Установлено, что ионы Mg²⁺ связывают между собой несколько субъединиц рибосом. Увеличение отношения C_K⁺/C_{Mg}²⁺ приводит к распаду крупных рибосом на субъединицы и изменению структуры соответствующих РНК, расположенных на рибосомах. Недостаток магния приводит к разрушению рибосом [2].

Следовательно, физико-химическое исследование аминокислот в присутствии солей микроэлементов, как желательных биофакторов, имеет фундаментальное значение для процессов, происходящих в организме. В этом отношении весьма важными являются соединения, полученные из аминокислот и солей биометаллов (магния и кобальта).

Методика исследования. Взаимодействие бромида магния и бромида кобальта с L-β-фе-

нилаланином изучали методом изотермической растворимости при 25°C [3]. Для этого использовали аминокислоты квалификации ч.д.а., х.ч. бромиды магния и кобальта. Исследование равновесий проводили в водяном термостате.

Экспериментально установлено, что при интенсивном перемешивании смесей равновесие устанавливается в течение 15–17 ч. Химический анализ жидких и твердых фаз проводили по следующим методикам: содержание кобальта количественно определяли трилонометрическим титрованием в присутствии мурексида при PH=9–10, содержание магния – титрованием в присутствии эриохрома черного при PH=9 [4], а количество L-β-фенилаланина – отгонкой аммиака по методу Кьельдаля [5].

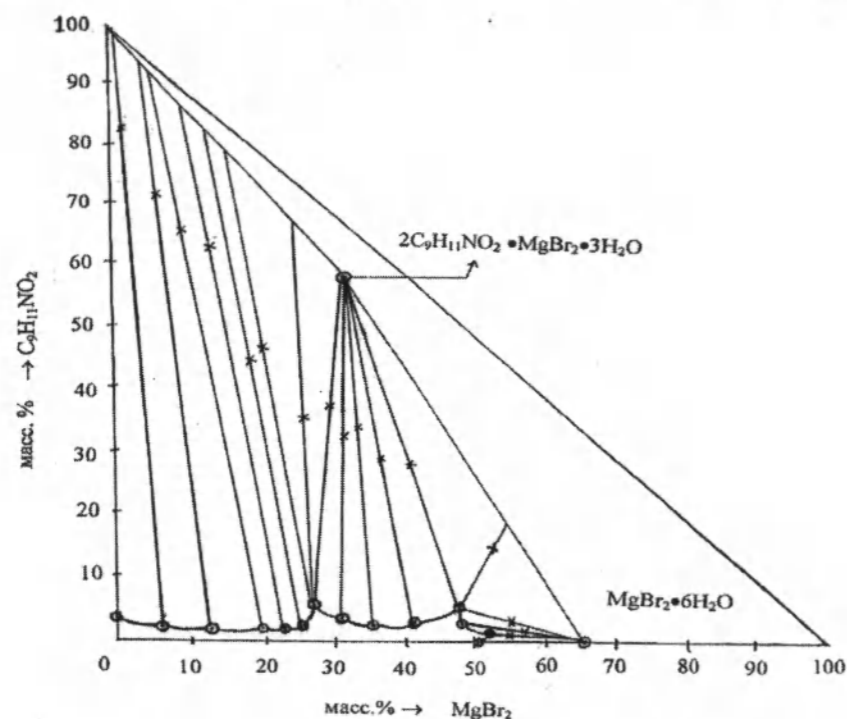
Удельная масса кристаллов выделенного соединения устанавливалась пикнометрическим методом по объему вытесняемой жидкости [5]. Кроме того, элементный состав (C, H, N) вновь полученных комплексов определяли методом микроанализа органических веществ [6].

Система C₉H₁₁NO₂–MgBr₂–H₂O
Данные по взаимодействию L-β-фенилаланина с бромидом магния в водных растворах при 25°C приведены в табл. 1 и показаны на рис 1.

Таблица 1

Химический анализ растворов и твердых фаз системы C₉H₁₁NO₂–MgBr₂–H₂O при 25°C

№ точки	Состав жидкой фазы, масс%			Состав твердой фазы, масс %			Истинная твердая фаза
	C ₉ H ₁₁ NO ₂	MgBr ₂	H ₂ O	C ₉ H ₁₁ NO ₂	MgBr ₂	H ₂ O	
1	2,96	–	97,04	100	–	–	C ₉ H ₁₁ NO ₂ +H ₂ O
2	1,53	7,56	90,91	81,84	1,92	16,24	C ₉ H ₁₁ NO ₂ +MgBr ₂ +H ₂ O
3	1,50	14,73	83,71	71,26	6,58	22,16	»
4	1,48	21,49	77,03	65,03	0,75	24,22	»
5	1,12	24,03	74,85	62,54	16,33	21,33	»
6	1,51	26,15	72,34	51,32	18,45	30,23	»
7	5,43	28,51	66,06	42,05	20,32	37,63	2C ₉ H ₁₁ NO ₂ ×MgBr ₂ ×3H ₂ O
8	5,43	28,51	66,06	35,12	27,16	37,72	»
9	5,43	28,51	66,06	37,43	31,02	31,55	»
10	3,58	32,09	64,33	32,75	32,56	34,69	»
11	2,08	37,02	60,90	34,85	35,03	30,12	»
12	3,01	43,11	53,88	28,72	39,13	32,15	»
13	5,37	49,01	45,62	28,65	43,05	28,30	»
14	5,37	49,01	45,62	14,01	53,46	32,53	C ₉ H ₁₁ NO ₂ +MgBr ₂ +H ₂ O
15	5,37	49,01	45,62	3,86	55,08	41,06	»
16	2,51	49,58	47,91	2,73	57,21	40,06	»
17	1,02	51,35	47,63	1,12	54,89	43,99	»
18	–	50,81	49,19	–	55,63	44,37	MgBr ₂ +H ₂ O

Рис. 1. Диаграмма растворимости системы $C_9H_{11}NO_2 - MgBr_2 - H_2O$

Изотерма растворимости L-β-фенилаланина с бромидом магния в воде характеризуется на химической диаграмме наличием трех ветвей. Растворимость L-β-фенилаланина при 25°C составляет 2,96%, бромида магния – 50,81%.

Первая ветвь (точки 1–6) соответствует кристаллизации чистого L-β-фенилаланина. Вторая ветвь кривой растворимости, идущая от 7 до 11 точки, отвечает твердой фазе двойного химического соединения. Содержание фенилаланина в твердой фазе составляло 58,14%, (см. табл.) бромида магния – 32,35%, воды – 9,5%.

При пересчете найденных количеств веществ на молекулярное содержание компоненты выражались следующим соотношением: 2:1:3 и химической формулой $2C_9H_{11}NO_2 \times MgBr_2 \times 3H_2O$.

Третья ветвь (точки 11–14) отвечает растворам, находящимся в равновесном состоянии с донным осадком из шестиводного бромида магния.

Новое соединение выделено в кристаллическом виде. Кристаллы белого цвета. Молекулярная масса – 568,22 г/моль, удельная масса – 1,5294 г/см³, молекулярный объем – 372,52 см³/г, удельный объем – 0,6534 см³/г, $T_{пл}$ – 165–170°C.

Результаты элементного анализа выделенных соединений:

Вычислено, % : С – 38,02, Н – 4,93, N – 4,93, Mg – 4,22;

Найдено, % : С – 37,95, Н – 4,97, N – 4,95, Mg – 4,22.

Растворимость в воде – 5,29%, мало растворимо в метаноле, гексане, бензоле, диоксане, четыреххлористом углероде, нерастворимо в гептане.

Система $C_9H_{11}NO_2 - CoBr_2 - H_2O$

Результаты исследования по растворимости системы фенилаланин-бромид кобальт- вода при 25°C сведены в табл. 2 и представлены на рис.2 Изотерма растворимости взаимодействия этих компонентов состоит из трех ветвей.

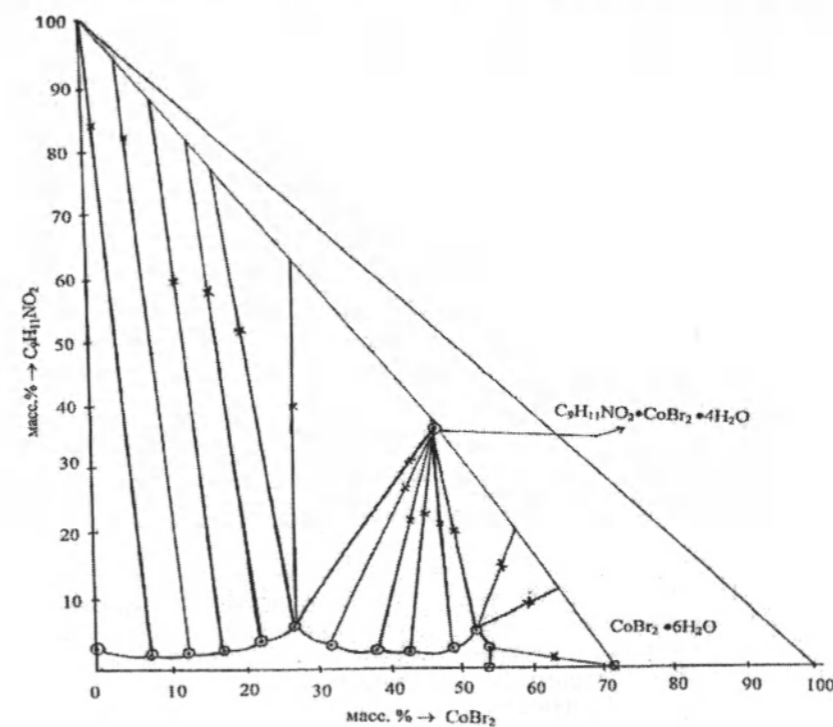
Первая ветвь (точки 1–5) соответствует кристаллизации в твердую фазу L-β-фенилаланина.

Вторая ветвь (точки 5–10) соответствует растворам, из которых выделяется соединение. Твердая фаза характеризуется следующим содержанием исходных компонентов: фенилаланин – 36,23%, бромид кобальта – 47,97% и 15,79% вода.

Таблица 2

Данные химического анализа растворов и твердых фаз системы $C_9H_{11}NO_2 - CoBr_2 - H_2O$

№ точки	Состав жидкой фазы, масс. %			Состав твердой фазы, масс. %			Истинная твердая фаза
	$C_9H_{11}NO_2$	$CoBr_2$	H_2O	$C_9H_{11}NO_2$	$CoBr_2$	H_2O	
1	2,96	–	97,04	100	–	–	$C_9H_{11}NO_2 + H_2O$
2	1,95	7,01	91,04	84,88	1,01	14,11	$C_9H_{11}NO_2 + H_2O + CoBr_2$
3	2,01	12,54	85,45	82,65	5,11	12,24	»
4	2,56	17,45	79,99	60,15	11,35	28,50	»
5	3,73	22,63	73,64	58,07	15,86	26,07	»
6	5,62	27,05	67,33	52,68	20,85	26,47	$C_9H_{11}NO_2 \times CoBr_2 \times 4H_2O$
7	5,62	27,05	67,33	40,39	27,72	31,89	»
8	5,62	27,05	67,33	30,95	42,36	26,69	»
9	3,01	32,55	64,44	26,53	42,67	30,80	»
10	2,37	38,43	59,2	21,68	43,04	35,28	»
11	2,08	43,28	54,64	22,54	45,11	32,35	»
12	2,65	49,03	48,32	21,48	47,85	30,67	»
13	5,01	52,05	42,94	20,35	49,58	30,07	$C_9H_{11}NO_2 + CoBr_2 + H_2O$
14	5,01	52,05	42,94	14,99	56,41	28,60	»
15	5,01	52,05	42,94	90,05	59,54	31,41	»
16	2,45	54,73	42,82	1,01	63,87	35,12	»
17	–	54,4	45,6	–	72,00	28,00	$CoBr_2 + H_2O$

Рис. 2. Диаграмма растворимости системы $C_9H_{11}NO_2 - CoBr_2 - H_2O$

В пересчете на молекулярное содержание веществ новое химическое соединение выражается формулой: $C_9H_{11}NO_2 \times CoBr_2 \times 4H_2O$.

Третья ветвь (точки 10–12) отвечает растворам, находящимся в равновесном состоянии с донным осадком из чистого шестиводного бромида кобальта.

Новое соединение выделено из водного раствора в кристаллическом виде. Кристаллы бледно-розового цвета. Молекулярная масса – 455,94 г/моль, удельная масса – 1,0336 г/см³, молекулярный объем – 441,113 см³/г. Удельный объем – 0,9675 см³/г, $T_{пл}$ – 182–195 °С. Результаты элементного анализа выделенных соединений:

Вычислено, %: С – 23,68, Н – 4,16, N – 3,07, Со – 12,79;

Найдено, %: С – 23,92, Н – 4,59, N – 3,22, Со – 13,03.

Растворимость в воде – 7,61%, хорошо растворимо в метаноле, диоксане, плохо растворимо в гексане, бензоле, четыреххлористом углероде, нерастворимо в гептане.

Полученные данные могут оказаться полезными для направленного синтеза новых физиологически активных веществ и требуют дальнейших исследований.

Литература

1. Николаев Л.А. Химия жизни. – М.: Просвещение, 1973. – С. 17.
2. Яцимирский К.Б. Введение в биосорбционную химию. – Киев: Наукова думка, 1976. – С. 86–126.
3. Бакасова З.Б. Динатриймонокобальт глутаминат и его аналоги. – Бишкек: Илим, 1991. – С. 14–25.
4. Умланд Д., Янсен А. и др. Комплексные соединения в аналитической химии. – М.: Мир, 1975. – С. 240–241.
5. Бакасова З.Б., Дружинин И.Г. Физико-химические основы получения, свойств, строения новых производных L-глутаминовой кислоты и L-глутамината натрия. – Фрунзе: Илим, 1973. – С. 48–126.
6. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений. – М., 1975. – С. 21–39, 170–186.

УДК 574.4:517.9+517 (575.2) (04)

Использование и переработка отходов серы

А.А. АЙДОСОВ – докт. техн. наук, проф.,
Г.А. АЙДОСОВ – канд. физ.-мат. наук, доц.,
Н.С. ЗАУРБЕКОВ – канд. физ.-мат. наук, доц.,
КазНГУ им. К. Сапатаева, Республика Казахстан, Алматы

Sulfur utilization in road construction has been considered.

Серные бетоны – композиционный материал, состоящий из минеральных наполнителей и заполнителей, серного вяжущего и различных модифицирующих добавок. У серных бетонов удельная поверхность наполнителей составляет 98–98,5%, а заполнителей – 1,5–2%.

Проведенные опытные работы в Оренбурге и Астрахани показали, что при различных соче-

таниях использования серы как вяжущего вещества и различных наполнителей, в частности отработанных цеолитов и катализаторов газоперерабатывающих заводов, можно получить интересные композиции нового строительного материала, по свойствам не уступающего, а часто и превосходящего традиционные.

Предпосылками к использованию серы в Республике Казахстан, как связующие являются:

- низкая стоимость серы;
- низкие энергетические затраты на плавление серы и изготовление серного бетона по сравнению с затратами на производство цемента и цементных бетонов.

Использование отработанных цеолитов и катализаторов Оренбургского и Астраханского ГПЗ в качестве наполнителей при производстве серобетонов значительно улучшит экологическую обстановку в регионах, а также решит проблему по очистке заводских территорий от отходов.

Объем возможного использования серы в качестве замены цемента можно оценить следующим образом. Примерно 5% выпускаемого в России бетона эксплуатируется в условиях воздействия коррозионной среды и может быть заменено серным полимерным бетоном. При годовом выпуске цемента в России порядка 27 млн. т и замене только 2% цемента годовой расход серы на эти нужды составит 0,54 млн. т.

В последние годы в ряде стран успешно используется сера в качестве добавки к нефтяным битумам. Опыт использования серы в качестве добавки или замены битума показывает, что этому способствуют три основные причины:

- 1) возможность снижения расхода битума до 40%, цена на который значительно возросла;
- 2) значительное истощение запасов каменных материалов, используемых при устройстве слоев дорожных одежд. Применение серноби-

тумных вяжущих материалов позволит широко использовать в дорожном строительстве местные песчаные грунты, слабые каменные материалы, золы и шлаки;

3) значительное улучшение свойств асфальтобетонных покрытий на основе сернобитумных вяжущих. К их числу относятся:

- более высокая прочность при сжатии, что даёт возможность уменьшить толщину соответствующих слоев покрытий;
- более высокая теплоустойчивость без значительного увеличения жёсткости при низких температурах, что снимает опасность образования в слоях дорожных одежд трещин в холодное время и пластических деформаций в жаркий период;
- приготовление смесей на основе сернобитумного вяжущего при более низких температурах нагрева компонентов; более высокая устойчивость сернобитумных материалов к динамическим нагрузкам;
- более высокая устойчивость к воздействию дизельного топлива, что позволяет использовать их при устройстве покрытий на стоянках автомобилей и на станциях технического обслуживания [1–7].

Технология приготовления серобетона определяется в соответствии с Техническими условиями (ТУ 70 00 РК 30956536 ЗАО-004 –2001) изготовления дорожной смеси из серного бетона (см. схему).



Общая схема технологической линии приготовления серного бетона

Основными компонентами серного бетона являются каменный материал определенного гранулометрического состава (щебень и минеральный порошок), сера и специфическая добавка – модификатор, необходимый для придания бетону устойчивости и сохранения его свойств в течение длительного времени.

В качестве каменного материала может использоваться традиционный щебень, применяемый для строительства асфальтобетонных покрытий. Однако требования к его гранулометрическому составу гораздо более жесткие, так как они во многом определяют прочностные свойства бетона. Более того литологический состав каменного материала и форма его обломков также значительно влияют на композиционный состав серного бетона, т.е. на соотношение серы, модификатора и каменного материала. Это предопределяет необходимость проведения в каждом конкретном случае при выборе оптимального состава серного бетона тщательных предварительных лабораторных исследований. Дополнительным требованием к составу каменного материала является практически полное отсутствие в нем глинистых частиц. Содержание глины должно быть не более 1 %. Как видно из схемы, из технологического процесса полностью исключен битум и операция с ним.

Требования, предъявляемые к сере при изготовлении серного бетона, в основном связаны с экологической безопасностью. Хотя чистая сера не является экологически опасным продуктом, однако при взаимодействии с окружающей средой она может образовывать вредные химические соединения или выделять растворенные в ней газы, прежде всего сероводород. Поэтому при производстве серного бетона рекомендуется использовать дегазированную серу, а также обеспечить выполнение ряда требований, сводящихся к исключению её взаимодействия с внешними факторами.

При непосредственном производстве серного бетона и применения серы из-за незначительной температуры смеси для обеспечения экологической безопасности достаточным является соблюдение технологического режима работы, т.е. исключение возможности значительного перегрева смеси.

Одним из важных компонентов серного бетона является модификатор, обеспечивающий сохранение свойств бетона в течение длительного времени. Как правило, основа модификатора – сера (90–95%) с добавлением различных химиче-

ских соединений, например деметилциклопентадиена (около 5%). Основная роль модификатора сводится к стабилизации структуры серы и предотвращению роста её кристаллов. В настоящее время существует несколько типов модификаторов, разработанных различными компаниями. Однако общепризнанным и проверенным в течение длительного времени является модификатор компании "STARcrete", разработанный доктором Врумом в начале 70-х годов.

Дорожное покрытие из серного бетона, полученного при соблюдении технологии его изготовления, экологически безопасно, обладает запахом в один балл, высоким коэффициентом сцепления, износоустойчивостью, высокой коррозионной и химической стойкостью, низкой водопроницаемостью и не выделяет вредных примесей, таких как бензол, толуол, аммиак, формальдегид, серный ангидрид. Концентрация этих веществ при устройстве и эксплуатации дорожного покрытия из серного бетона в 10–30 раз ниже их предельно допустимых концентраций для атмосферного воздуха.

При устройстве дорожного полотна из серного бетона необходимо учитывать влияние погодных условий во время проведения работ. Важным фактором является температура воздуха, которая существенно влияет на скорость остывания серобетонной смеси в процессе ее приготовления, транспортировки и укладки, а также наличие влаги.

Исторически рынок серы в основном зависел от спроса на серную кислоту и фосфатные удобрения, как основных потребителей этого продукта. Хотя в последние двадцать лет предпринимались попытки по развитию других широкомасштабных рынков серы, они сдерживались высокими ценами на серу в период 80-х годов.

Основными направлениями нетрадиционного использования серы являются:

- проблемы радиационной защиты;
- производство строительных материалов (сероцементов и серобетонов);
- производство дорожных покрытий – сероасфальтов;
- производство нетрадиционных удобрений (серного бентонита);
- пропитка;
- захоронение золы мусороперерабатывающих предприятий.

Наиболее весомыми, с точки зрения возможного объема реализации серы, представля-

ются направления, связанные с использованием серы в строительной и дорожной индустрии.

Литература

1. Айдосов А. Прогнозирование распределения сероводорода при аварийных выбросах в атмосферу // Мат-лы IV Междунаро. научн. конф. "Новое в охране труда и окружающей среды", 11–12 октября, 2000 г. – Алматы, 2000. – С. 228–232.
2. Алексеев С. Чрезвычайные ситуации на производстве // Нефтяное хозяйство. – 2000. – №3. – С. 12–16.

3. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 273 с.
4. www.rusenergy.com. Экологические проблемы Каспия.
5. Сериков Ф.Т., Оразбаев Б.Б. Экологическое состояние нефтегазовых месторождений Прикаспия и побережья Казахской части Каспийского моря // Нефть и газ. – 2001. – №2. – С. 105–107.
6. Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана. Ч. 1. – Алматы: Галым, 1995. – 320 с.
7. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М., 1980. – 320 с.

УДК 574.4:517.9+517(575.2) (04)

Хранение и переработка серы

А.А. АЙДОСОВ – докт. техн. наук, проф.,
Г.А. АЙДОСОВ – канд. физ.-мат. наук, доц.,
Н.С. ЗАУРВЕКОВ – канд. физ.-мат. наук

The paper considers the ways of utilizing the waste products of sulfur: manufacture of sulfuric concrete, use of sulfur in road construction, as well as the ways of solving the problems of storing and processing elementary sulfur. As a result, the comparative analysis of applied technologies was performed at enterprise "Tengizshevroil".

Проблему накопления элементарной серы на нефтяных предприятиях возможно решить тремя способами:

- 1) кондиционирование нефтепромысловой элементарной серы как сырья для различных отраслей промышленности;
- 2) экологически безопасное хранение и транспортировка элементарной серы;
- 3) переработка элементарной серы на широкий ассортимент дефицитной в Казахстане продукции (солей: тиосульфатов, сульфитов, бисульфитов натрия и аммония, в том числе сульфатов алюминия и железа – коагулянтов для во-

доподготовки, очистки природных и сточных вод, разновидностей бетонов и др.).

1. Кондиционирование нефтепромысловой элементарной серы как сырья для различных отраслей промышленности. Существует несколько способов получения серы из кислых газов, выделяемых на установках очистки нефтепродуктов от серы. Наиболее распространенными являются процессы каталитической конверсии (самый эффективный из них процесс контактного окисления – метод Клауса) и адсорбционные процессы (Хейнса, Шелл, Джиммарко-Ветрокк, Лаки-Келлер, Тейлокс, Таунсенда, Французского института нефти и др.).

В Казахстане в основном используется метод Клауса.

Нефтепромысловая сера, полученная методом Клауса, например, на Тенгизском месторождении, не является чистой и относится к техногенному отходу [1]. Например, тенгизская сера имеет следующий химический состав, масс. %: S – 78,61; C – 8,22; H – 1,95; N – 0,69; O₂ – 10,51; а также неорганические примеси, масс. %: Cr – 0,05; Mg – 0,001; Al – 0,001; Si – 0,0005; Pb – 0,0005. В ее состав в отличие от элементарной серы входят органические примеси. Поэтому если сера, полученная на нефтепромысле, не соответствует ГОСТу, то необходима разработка технологических процессов по ее кондиционированию.

Для получения достоверных данных по химическому составу и свойствам нефтяной серы требуется провести правильный отбор проб серы, сравнение с тестированными сортами серы, а также отбор проб как свежеполученной серы, так и хранящейся под открытым небом и полный ее элементный анализ с применением современных методов физико-химического анализа.

2. *Экологически безопасное хранение и транспортировка элементарной серы.* Известно, что на серопроизводящих предприятиях расплавленную серу с сероплавильного завода направляют по обогреваемым серопроводам на открытый склад. Там она распределяется по отдельным участкам, постепенно охлаждается и застывает. Застывший слой серы, достигающий иногда 3,5 м высоты, взламывают экскаваторами и перекидывают в штабели ближе к железнодорожной линии, проходящей по территории склада. Комовая сера грузится обычно в открытые железнодорожные вагоны и отправляется потребителям.

При хранении серы на открытых складах часть ее теряется (до 2% от общего объема), ухудшается качество из-за попадания в нее пыли, копоти, грязи и масел от работающих механизмов. В пробах серы, поступающей на склад с сероплавильного завода, содержание золы редко превышает 0,05%, а иногда составляет 0,02%. В сере же, отгружаемой потребителям, содержание золы достигает 0,2%, а при длительном хранении серы на открытых складах возрастает до 1,5–2,0%. Влажность серы при таком хранении достигает 2,0%.

Комовую серу, поступившую с сероплавильного завода на сернокислотный, хранят в закрытых складах, чтобы предохранить ее от дальней-

ших загрязнений, увлажнения и потерь. Разгрузка из вагонов и платформ механизирована. Однако при расположении рельсовых путей и разгрузочных механизмов в помещении склада полезная емкость его незначительна, поэтому в некоторых случаях при закрытом складе устраивают специальные приемные площадки вне здания.

Как показало сравнительное изучение различных способов хранения и транспортирования серы, наиболее целесообразно перевозить и хранить ее в жидком состоянии. Этот способ транспортирования широко применяется в США. На малые расстояния расплавленная сера перевозится в автоцистернах, на большие – в железнодорожных цистернах, баржах, танкерах. Используются также трубопроводы, по которым перекачивают расплавленную серу с места добычи и производства на склады или к потребителям.

Перевозка элементарной серы в жидком виде имеет большие преимущества по сравнению с перевозкой твердой серы: значительно снижаются транспортные расходы, исключается загрязнение, сера дополнительно отстаивается и очищается от примесей, а из технологических схем исключаются трудоемкие процессы подготовки и плавления серы, упрощается и облегчается учет сырья и др.

На складах и перевалочных базах США жидкую серу из транспортных цистерн перекачивают насосами в специальные резервуары, обогреваемые паром, в которых хранят ее в таком состоянии вплоть до использования.

Жидкую серу можно транспортировать по специальным трубопроводам. В Канаде фирма «Шелл» транспортирует серу по серопроводу от места производства серы до Тихоокеанского побережья.

В США используют трубопроводы, по которым жидкая сера, добытая из шахт Мексиканского залива со специальных искусственных островов, перекачивается на побережье. Например, с искусственного острова Гранд Айленд перекачивается более 1,5 млн. т/год серы. Вторая подобная шахта, построенная на искусственном острове Каминада (где серу добывают по методу Фрэнша), и серопровод, связывающий остров с материком, вступили в эксплуатацию в 1968 г. Остров состоит из ряда платформ, которые подняты над поверхностью воды на 23–26 м и соединены между собой эстакадами. На острове есть собственная электростанция, котельная, два комплекса для бурения, здания склада и мастерских, а также административные и жилые помещения.

Сера может храниться в подземных горизонтах и выплавляться соответствующего качества по мере необходимости. При этом можно использовать опыт эксплуатации Гаурдакского серного месторождения [2], который показал высокую эффективность метода подземной выплавки серы (ПВС). Опытно-промышленное внедрение метода осуществлено в 1971 г. Здесь добыча серы методом ПВС составляет 40% от общего объема выпускаемой продукции. Подземная выплавка позволила получать серу высшего сорта (99,8%). Закачиваемый в залежь теплоноситель значительно легче по удельному весу (0,9 г/см³), чем подземные воды (1,05–1,115 г/см³), в результате чего он мгновенно вытесняется по околоствольному пространству вверх и фильтруется по кровле рудного тела, где формируется зона плавления серы. Нижняя часть рудного тела не прогревается, что обуславливает ее потери в недрах.

3. *Переработка элементарной серы на широкий ассортимент дефицитной в Казахстане продукции.* Казахстан имеет огромный запас элементарной серы, полученной при сероочистке нефти, что дает возможность на создание заводов по производству различной химической продукции на ее основе. Учитывая перенасыщенность мирового рынка элементарной серой, хранение нефтяной серы может быть неоправданным, поэтому целесообразна переработка ее на широкий ассортимент дефицитной для Казахстана продукции.

Наибольший интерес для химической, нефтехимической, легкой, целлюлозно-бумажной, пищевой, металлургической, в том числе золотодобывающей и продукции сельского хозяйства представляют тиосоединения, такие как сульфиды, полосульфиды, сульфиты, гипосульфиты, тиосульфаты аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. В Казахстане производство этих солей не налажено.

Одним из перспективных направлений являются разработки по получению тиосоединений, которые пользуются спросом во многих отраслях промышленности: в кожевенном производстве – для обезволаживания шкур, тиоколов – в качестве фунгицидов, инсектицидов, в цветной металлургии – в процессах гидрометаллургического передела сырья, в золотодобывающей отрасли – в качестве заменителя цианидов.

Особый интерес представляют технологии получения удобрений из отходящих газов [3–6].

Причем при содержании в газах оксидов серы в неприемлемых для производства серной кислоты концентрациях предлагаются методы получения гипса, используемого в качестве связующего в производстве строительных материалов. К растворам, орошающим скрубберы, для улавливания оксидов серы добавляют смесь сульфитов и сульфатов щелочноземельных металлов [7] и получают волокнистый гипс, выдерживающий высокие механические нагрузки, пригодные в производстве бетона. Как известно, существует возможность выщелачивания благородных металлов сульфит-бисульфитными растворами. Извлечение золота из гравитационного концентрата в эти растворы составляет 83,9 и 80,9% при 40°C в течение 6–8 ч (извлечение золота в цианистый раствор 78–87%).

Таким образом, полученные из серосодержащих отходов SO₂ – содержащих газов и тенгизской серы, растворы сульфита, пиросульфита, тиосульфата аммония и натрия могут быть использованы в технологии благородных металлов вместо цианидных – токсичных и дорогих реагентов. Кроме того, существует эффективная и целесообразная возможность использования тиосульфат-сульфитных и сульфит-бисульфитных растворов аммония и натрия в технологии извлечения золота из упорных сульфидных руд, использования композиций на основе сульфит-бисульфитных растворов в качестве моющих средств, отбеливания шерсти и меха.

Сера является хорошим композиционным материалом и находит применение в качестве вяжущего в строительных конструкциях различного назначения. Технология производства серного цемента заключается в получении сополимерной серы (серного цемента) с использованием в качестве модификатора высокопарафинистого мазута.

Крупнейшим нефтегазодобывающим предприятием в Республике Казахстан является ПОО «Тенгизшевройл». В настоящее время только на Тенгизском месторождении свыше 7 млн. т нефтяной серы. Сложившаяся на предприятии ситуация связана с тем, что добываемая пластовая нефть содержит большое количество сероводорода и серосодержащих компонентов (около 9% масс). Таким образом, есть возможность перерабатывать отходы сероочистки нефти (газ и серу) с получением тиосоединений. В прошлом ТШО рассмотрела несколько вариантов использования и утилизации серы, получаемой в процессе до-

Показатель установки	Величина показателя установки, применяемой технологии		
	Гранулирование серы	Челуширование серы	Серобетоны для дорожно-строительной индустрии
1	2	3	4
Обоснование необходимости на предприятиях РК	Переработка жидкой серы, производимой на ГПЗ в высококачественную твердую серу в форме гранул, соответствующую мировым стандартам и пригодную для хранения на открытых площадках и экспорта ж/д и морским транспортом, снижение проблем при хранении блочной серы на площадках и выбросов (сбросов) в ОПС ЗВ наблюдаемых в настоящее время	Переработка жидкой серы, производимой на ГПЗ в высококачественную твердую серу в форме чешуек, соответствующую мировым стандартам и пригодную для экспорта ж/д и морским транспортом, снижение проблем при хранении блочной серы на площадках и выбросов (сбросов) в ОПС ЗВ наблюдаемых в настоящее время	Получение экономической и качественной продукции, используемой в дорожном строительстве, для строительства различных сооружений на предприятиях цветной металлургии, химической и нефтяной промышленности (в зоне действия агрессивных сред)
Оптимальное количество установок на существующем предприятии, шт.	8	3	1
Производительность одной установки, т/час	55	125	5,6 ¹
Марка установки	ENERSUL GX [™]	Буффало	АБЗ "TELTOMAT"
Сроки ввода установок в эксплуатацию, год	2002–2007 г. поэтапно	2002–2003	2002
Воздействие на состояние окружающей среды			
Общее количество ЗВ, выброшенных от установок в атмосферу, т/год	32,861	11,513	1,616
Количество воды, необходимое для эксплуатации, м ³ /год, в том числе:	155670	3434,285	138,06
на хозяйственно-питьевые нужды	4320	584	3,24
на производственные нужды	22550	2850,285	134,82
на технологические нужды	128800	—	—

¹ Около 196 т комовой серы было использовано для приготовления 1400 т готовой смеси при строительстве опытного участка дорожного покрытия из серобетона

I	2			3	4
	Количество сточных вод, поступающих на очистные сооружения, м ³ /год	6130	2494,775		
Общая площадь отвода земель для строительства, га	Дополнительных площадей не предусматривается (существующая территория предприятия)	Дополнительных площадей не предусматривается (существующая территория предприятия)	Дополнительных площадей не предусматривается (существующая территория предприятия)	Дополнительных площадей не предусматривается (существующая территория предприятия)	Дополнительных площадей не предусматривается (существующая территория предприятия)
Размер СЗЗ, м	Собственная СЗЗ не предусматривается	Собственная СЗЗ не предусматривается	Собственная СЗЗ не предусматривается	Собственная СЗЗ не предусматривается	Собственная СЗЗ не предусматривается
Количество бытовых отходов, т/год	18,6	1,656	—	—	—
Класс опасности отходов производства	III–IV	IV	IV	IV	IV

бычи нефти на Тенгизском месторождении. Однако используемый в настоящее время процесс разлива серы в блоки и транспортировки измельченных блоков серы стал неприемлемым с точки зрения безопасности персонала, охраны окружающей среды и экономической выгоды.

Сравнительный анализ применяемых технологий приведен в таблице, где производится сравнение производственных показателей и влияние на окружающую среду.

Наиболее перспективной технологией в данный момент является грануляция серы из-за сравнительно небольших капитальных затрат, высокой производительности, удобства при хранении и транспортировке гранул, а также более широкий рынок потребления получаемого продукта. Компания ТШО намерена вложить средства в оборудование гранулирования серы с тем, чтобы продолжать экспорт производимой на площадке серы, не нарушая требований охраны окружающей среды. Внедряемые поэтапно установки гранулирования серы, использующие технологию GX фирмы "Энерсул", будут производить серу в гранулированной форме, пригодной для экспорта и приемлемой на международных рынках. Каждая установка гранулирования будет иметь мощность, позволяющую производить

1100 т/сутки гранулированной серы. Максимальное оптимальное число установок – 8, максимальная ежедневная производительность – 8800 т/сутки гранулированной серы.

Литература

1. Айдозов А. Прогнозирование распределения сероводорода при аварийных выбросах в атмосферу // Мат-лы IV Междунари. научн. конф. "Новое в охране труда и окружающей среды", 11–12 октября 2000 г. – Алматы, 2000. – С. 228–232.
2. Алексеев С. Чрезвычайные ситуации на производстве // Нефтяное хозяйство. – 2000. – №3. – С. 12–16.
3. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 273 с.
4. www.rusenergy.com. Экологические проблемы Каспия.
5. Сериков Ф.Т., Оразбаев Б.Б. Экологическое состояние нефтегазовых месторождений Прикаспия и побережья Казахской части Каспийского моря // Нефть и газ. – 2001. – №2. – С. 105–107.
6. Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана. Ч. 1. – Алматы: Галым, 1995. – 320 с.
7. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М., 1980. – 320 с.

УДК 622.831 (575.2) (04)

Метод конечных элементов при моделировании процесса деформирования откосов

Н.Д. ЗАУРБЕКОВА – научн. сотрудник
КазНТУ им К. Сатпаева, Республика Казахстан, Алматы

In the paper, the results of modeling of slopes deformation process are offered.

Ведение открытых горных работ изменяет исходное напряженное состояние массива горных пород. В окрестности открытых горных выработок в результате перераспределения напря-

жений нарушается установившееся состояние равновесия пород, что при определенных условиях приводит к неупругому деформированию бортов или подошвы выработки. Поэтому иссле-

дования устойчивости бортов карьеров тесно связаны с изучением напряженно-деформированного состояния массива горных пород.

Многочисленными натурными наблюдениями за деформациями бортов карьеров и исследованиями деформаций откосов на моделях из эквивалентных материалов установлено, что прибортовой массив до обрушения претерпевает сложное деформирование: горизонтальное растяжение, вертикальное сжатие, сдвиг [1, 2]. При коэффициенте запаса устойчивости откоса, близком к предельному, и напряжениях, превышающих предел ползучести горных пород, деформации развиваются плавно. При моделировании откосов в процессе развития деформаций до разрушения прибортовых массивов выделяются три периода:

- начальный, соответствующий времени отстройки борта, скорости смещения в котором зависят от темпа его оформления, а по завершению оформления течений некоторого периода носят затухающий характер;
- период с постоянной скоростью деформирования;
- период с прогрессирующей скоростью деформирования, заканчивающийся разрушением массива.

При этом накопление смещений прибортового массива за указанные периоды относительно общего смещения до разрушения происходит в соотношениях для первого периода – 45–50%, для второго – 20–25% и третьего – около 30%.

Моделированием откосов на эквивалентных материалах [3] установлены зоны распространения и концентрации деформаций. При этом значение предельных величин деформации таковы: горизонтальные растяжения – $50 \cdot 10^{-3}$, вертикальные сжатия – $(40-50) \cdot 10^{-3}$, сдвиги – $(80-100) \cdot 10^{-3}$. Следует отметить, что указанные величины деформации наблюдались в откосе с коэффициентом запаса устойчивости $k = 1,04$ и находящимся в стадии пластического деформирования; продолжительность деформирования откоса до обрушения составляла 2,5 часа. По достижению указанных величин деформации откос обрушался практически мгновенно.

После установления достоверных величин деформаций откосов моделей и размеров зон их распространения появилась реальная возможность оценить результаты расчетов напряженно-деформированного состояния откосов методом конечных элементов на основе разработанной численной процедуры в условиях плоской деформации.

Решение линейной упругой задачи на МКЭ сводится к решению системы алгебраических уравнений, при построении которой используется линейный закон связи напряжений и деформаций. Возможности МКЭ в максимальной степени раскрываются при анализе ситуаций в средах со сложными прочностными деформационными свойствами. Имеются различные методы получения нелинейных решений [4,5].

Пусть нелинейная связь полных напряжений и деформаций имеет вид:

$$\{\sigma\} = [D_{yn}] \{\varepsilon\} \quad (1)$$

где элементы матрицы $[D_{yn}]$ не являются постоянными величинами, а зависят от деформации. Эта матрица не обязательно должна быть задана в явном виде. Достаточно задать серию операций, с помощью которых по заданным деформациям $\{\sigma\}$ можно было бы вычислить теоретические напряжения в данной нелинейной среде. Первоначально прикладывается полная заданная нагрузка, решается упругая задача с начальными, упругими свойствами. Составляется МЖС и рассчитываются напряжения и деформация. Соответствующие рассчитанным деформациям теоретические напряжения $\{\sigma^T\}_1$, вычисленные по формуле (1), будут отличаться от упругих напряжений $\{\sigma\}_1$ (рис. 1). Разница

$$\{\sigma\}_1 - \{\sigma^T\}_1 = \{\Delta\sigma\}_1 \quad (2)$$

рассматривается как прирост начальных напряжений, который пересчитывается в начальные узловые силы:

$$\{F\} = R_y \int_s [B]^T \{\Delta\sigma\} dS, \quad (3)$$

где R_y – коэффициент ускорения сходимости.

Оптимальная величина для широкого диапазона моделей сред будет $R_y = 1,5$. Найденные по (3) начальные узловые силы добавляются к вектору сил системы и приводится следующее упругое решение с прежней МЖС, но с новым набором узловых сил. Следует отметить, что добавление начальных сил увеличит упругие напряжения в элементе, однако на величину меньшую, чем начальные напряжения, по которым были рассчитаны узловые силы, поскольку в ансамбле элементов добавленные начальные силы распределяются также и на другие элементы области. Поэтому после вычитания из рассчитанных напряжений введенных начальных напряжений получим точку С, более близкую к теоретическому графику, чем точка А (рис. 1). Вновь определим теоретические напряжения $\{\sigma\}$, соответствующие новым деформациям, и дополнительные начальные напряжения.

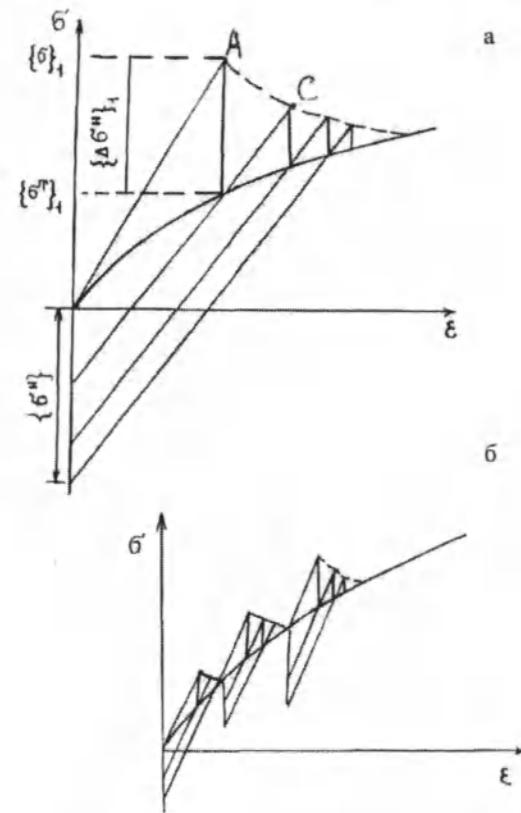


Рис. 1. Процедура начальных напряжений: а – полное; б – пошаговое напряжение.

Процесс продолжается до тех пор, пока найденные упругие напряжения за вычетом суммарных накопленных начальных $\{\sigma\}$ не станут достаточно близки к теоретическим. Для решения задач, в которых в процессе нагружения главные напряжения меняют направление, необходимо произвести пошаговое нагружение и использовать модель, отвечающую принципам теории пластического течения.

Процедура получения упругопластического решения по теории пластического течения с помощью начальных напряжений такова. Нагрузка прикладывается малыми ступенями в той последовательности, в какой происходит реальное нагружение в натуре. Решения для очередного, например n -го, шага нагрузки достигаются точно по изложенному выше методу начальных напряжений. К началу шага известны суммарные напряжения в элементах от $(n-1)$ предыдущей ступени $\{\sigma\}_{n-1}$.

К области прикладывается вектор сил (и заданных перемещений) очередной ступени нагрузки и в итерационном режиме повторяются упругие решения с изменяемым вектором.

В i -м цикле итераций в элементах вычисляется прирост деформаций $\{\Delta\epsilon\}_n^i$, соответствующий им упругий прирост напряжений

$$\{\Delta\sigma^y\}_n^i = [D]\{\Delta\epsilon\}_n^i, \quad (4)$$

$$\text{упругие напряжения} \\ \{\sigma^y\}_n^i = \{\sigma\}_{n-1} + \{\Delta\sigma^y\}_n^i \quad (5)$$

“Фактический” прирост напряжений равен разности между упругим приростом и накопленными на предыдущих $(n-1)$ циклах итерации начальными напряжениями:

$$\{\Delta\sigma^{\Phi}\}_n^i = \{\Delta\sigma^y\}_n^i - \{\sigma^y\}_n^i \quad (6)$$

По заданной модели среды вычисляется “теоретический” прирост напряжений $\{\Delta\sigma^T\}_n^i$, соответствующий приросту деформаций $\{\Delta\epsilon\}_n^i$. Разность между фактическим и теоретическим приростами рассматривается как приращение начальных напряжений:

$$\{\Delta\sigma^{\Phi}\}_n^i = \{\Delta\sigma^y\}_n^i - \{\Delta\sigma^T\}_n^i \quad (7)$$

По приращению начальных напряжений рассчитывается по формуле (3) добавка к вектору начальных сил. Начальное напряжение накапливается цикл за циклом в пределах шага нагрузки:

$$\{\sigma^{\Phi}\}_n^i = \{\sigma^{\Phi}\}_{n-1} + \{\Delta\sigma^{\Phi}\}_n^i \quad (8)$$

Если приращение начальных напряжений в каждом из элементов не стало достаточно мало, начинается следующая $(i+1)$ -я итерация. Когда же необходимая точность достигнута, прикладывается следующая $(n+1)$ -я ступень нагрузки. Необходимо отметить, что в приведенных выше уравнениях не учитывается временной фактор. К расчету по МКЭ приняты следующие физико-механические характеристики смеси, используемой при моделировании: плотность $\gamma = 3,34 \text{ г/см}^3$, угол внутреннего трения $\varphi = 30^\circ$, сцепление $C = 5,85 \text{ г/см}^2$, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5 \text{ г/см}^2$, коэффициент Пуассона $\nu = 0,3$. Рассчитываем откос с углом наклона 45° и высотой 64 см с коэффициентом запаса устойчивости $k = 1,02$.

Рассмотрим нетронутый (свежесформированный, как это бывает при моделировании) массив. Перемещение в свежесформированном массиве под влиянием веса возможно только в вертикальном направлении. Оформление откоса изменяет сформировавшееся поле напряжений в нетронутым массиве. Выемка и удаление определенной массы при оформлении откоса ведет,

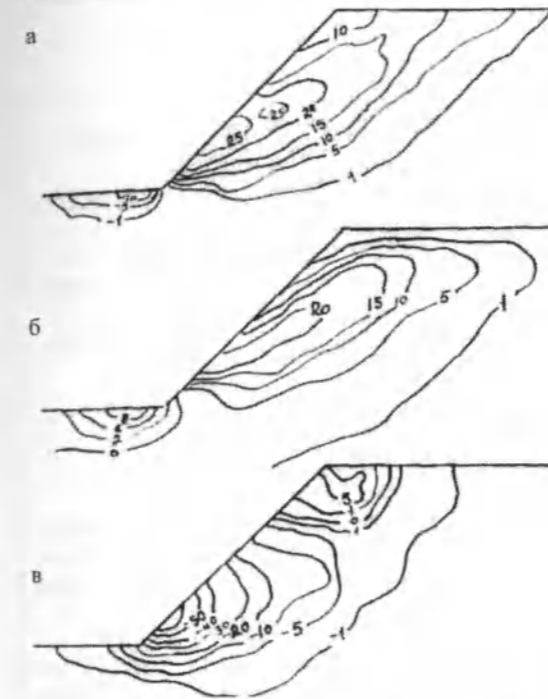


Рис. 2. Результаты деформаций прибортового массива откоса: а – изолинии горизонтальных деформаций; б – изолинии вертикальных деформаций; в – изолинии сдвигов.

прежде всего, к релаксации напряжений, вызывающих в массиве упругие деформации, и к упругому восстановлению массива. Однако упругим восстановлением деформирования прибортового массива процесс не заканчивается. На откос будут постоянно действовать напряжения бокового распора, которые вызывают дальнейшие процессы изменения напряженного состояния и перемещения в прибортовом массиве. Ре-

зультаты расчетов деформаций прибортового массива откоса (рис. 2) показывают, что наибольшим смещением подвергаются точки верхней бровки откоса и часть массива, прилегающая к контуру откоса. Зона концентрации горизонтальных и вертикальных деформаций наблюдается в средней части ближе к поверхности откоса. Из анализа деформации сдвигов видно, что зоны концентрации наблюдаются в двух местах: на верхней бровке откоса и вблизи угла подошвы откоса. Качественная картина зоны концентрации деформаций, расположение изолиний, построенных на основе моделирования эквивалентных материалов, подобны и на МКЭ.

Рассчитанные параметры деформаций и перемещений прибортового массива: максимальные смещения порядка 12 мм , горизонтальные деформации $- 25 \cdot 10^{-3}$, вертикальные деформации $- (20-25) \cdot 10^{-3}$, сдвиги $- 70 \cdot 10^{-3}$ близки по величине к результатам, полученным в процессе моделирования откосов на эквивалентных материалах. Проведенные исследования свидетельствуют о достоверности разработанных численных процедур и расчетных данных МКЭ.

Литература

1. Фисенко Г. Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. – М.: Недра, 1965.
2. Абдылдаев Э. К. Напряженно-деформированное состояние массива горных пород вблизи выработок. – Фрунзе: Илим, 1990.
3. Абдылдаев Э. К., Сандибеков М. Н., Заурбекова Н. Д. Моделирование процесса деформирования откосов // Вестн. КазНТУ им. К. И. Сатпаева, Алматы, № 2(59), 2007. – С. 17–19.
4. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975.
5. Фадеев А. Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Недра, 1987.

УДК 54+66. 062. 58 (575.2) (04)

Синтез ионообменных смол на основе гуминовых кислот и фурфурола

А.А. ЗАРИПОВА – докторант

The article analyses the synthesis of ion-exchange resins on the base of humic acids and furfural.

Ранее нами были описаны методы синтеза ионитов на основе гуминовых кислот (ГК) и п-фенилендиамина (п-ФДА), изучены их физико-химические свойства (элементный анализ, функциональный анализ, ИКС, ДТА, набухаемость и т.д.).

Исследования по получению новых ионитов с заданными свойствами, высокой избирательной способностью продолжены и в настоящей работе описан синтез получения нового ионита на основе ГК и фурфурола.

Повышенный интерес к использованию фурфурола для получения ионита объясняется его доступностью, высокой реакционной способностью, а также широкой полифункциональностью [1], позволяющей значительно повысить термическую и химическую устойчивость ионитов. Интересно, что данные по получению ионитов на основе гуминовых кислот и фурфурола в литературе не встречаются.

Объекты и методики исследования. Для дальнейших исследований были использованы гуминовые кислоты с молекулярными массами 45000 [2]. Фурфурол, применяемый в синтезе, подвергали предварительной перегонке по методике, предложенной в [3].

Синтез ионита на основе гуминовых кислот и фурфурола проводили по следующему методу. К 5%-му раствору ГК в диметилформамиде при температуре 70–75°C и постоянном механическом перемешивании приливали 30 мл (40 мл, 50 мл) свежеперегнанного фурфурола. После введения всего количества фурфурола вносили 0,5 г ZnCl₂ в качестве катализатора. Смесь перемешивали при температуре 70–80°C до образования вязкой гелеобразной массы. Полученный

гель переносили в фарфоровую чашку и подвергали сушке в течение 10 ч при 80–90°C. Далее полученную смолу дробили до диаметра зерен $d = 0,2-0,1$ мм.

Содержание углерода и водорода в ГК и ионитах определяли микрометодом Прегля в модификации Коршун и Гельман [4], содержание азота – микрометодом Дюма [4]. Содержание кислорода рассчитывали по разности. Результаты анализа вычисляли в процентах на сухую беззольную массу.

Для определения общего содержания кислотных групп использовали баритовый метод [5]. Содержание карбоксильных групп определяли ацетатным методом, описанном в [5]. По разности рассчитывали содержание фенольных гидроксильных групп. Данные выражали в мг-экв на 1 г навески исследуемых образцов. Статическую обменную емкость, набухаемость и влагосодержание ГК и ионита определяли по методу, описанному в [6].

ИК-спектры поглощения исследуемых образцов снимали на спектрофотометре "SPCORD" с использованием КВг. Солевые пластинки готовили из расчета 1 мг ионита на 200 мг КВг. Термогравиметрический анализ ГК и их производных проводили по методике, приведенной в [7], на дериватографе "Q-100D".

Результаты и их обсуждение. По данным химического анализа в составе ионита содержание минеральных элементов варьирует от 1,0 до 1,5%. Относительное содержание элементов в пересчете на органическую (беззольную) массу приведено в таблице. Результаты исследования показали, что степень набухаемости в ряду ГК –

Таблица 1
Физико-химическая характеристика ГК и ионита¹ на основе ГК и фурфурола

Образец	Элементный состав, %				Содержание функциональных групп, мг-экв/г		Влажность, %	Набухаемость, мл/г	СОЕ по 5N NaOH, мг-экв на 1г
	C	H	N	O	-COOH	-OH			
ГК	53,5	3,9	3,90	38,70	3,10	2,30	3,50	2,00	8,05
ГКФ-1	54,9	4,0	3,85	37,25	2,44	2,20	3,02	1,90	6,95
ГКФ-2	55,6	4,3	3,90	36,20	2,22	2,19	2,55	1,85	6,67
ГКФ-3	57,3	4,5	3,80	34,40	2,20	2,20	2,30	1,75	6,55

¹ ГКФ-1, ГКФ-2, ГКФ-3-иониты, синтезированные на основе ГК и фурфурола; объем фурфурола – 30 мл, 40 мл, 50 мл соответственно.

Таблица 2
Важнейшие частоты колебаний ГК, ГКФ-1, ГКФ-2, ГКФ-3, см⁻¹

Частота колебаний				Интенсивность	Отнесение
ГК	ГКФ-1	ГКФ-2	ГКФ-3		
3500	3530	3530	3525	СРЕДНЯЯ	ν (OH)
3490	3485	3485	3495	СРЕДНЯЯ	ν (OH), ν (NH)
3250	3260	3265	3265	СРЕДНЯЯ	ν (NH)
2950	2945	2945	2950	СРЕДНЯЯ	ν (-CH), ν (=CH)
2590	2605	2595	2605	СРЕДНЯЯ	ν (-OH)
1710	1740	1750	1725	СРЕДНЯЯ	ν (C=O)
1650	1650	1655	1655	СРЕДНЯЯ	ν (C=O)
1530	1550	1550	1540	СРЕДНЯЯ	ν (NH)
1440	1450	1450	1455	СРЕДНЯЯ	ν (-CH), ν (=CH)
1220	1230	1240	1230	СРЕДНЯЯ	ν (C=O), ν (OH)
1190	1180	1185	1180	СРЕДНЯЯ	(-OH), (-C-COOH)
1040	1055	1055	1050	СРЕДНЯЯ	ν (C-O-C)
1030	1025	1015	1020	СРЕДНЯЯ	ν (OH)
930	940	940	945	СРЕДНЯЯ	ν (OH)
860	870	870	875	СРЕДНЯЯ	ν (C=C)

ГКФ-1 – ГКФ-2 – ГКФ-3 уменьшается. Это объясняется более плотной структурой каркаса ионита за счет увеличения числа поперечных химических связей (табл. 1).

Исследование статической обменной емкости (СОЕ) выявило, что с увеличением содержания фурфурольных фрагментов в структуре ионита уменьшается значение СОЕ. Это, вероятно, обусловлено уменьшением общего содержания карбоксильных и фенольных групп на единицу массы препарата (табл. 1).

Как известно, ИК-спектры гуминовых кислот характеризуются постоянным набором полос поглощения [8], позволяющих отличить их от других соединений. Анализ спектров этих соединений приведен в [8].

В ИК-спектрах ионитов, синтезированных на основе ГК и фурфурола, также сохраняются основные полосы поглощения, характерные для гумино-

вых кислот (табл. 2). Вместе с тем, в ИК-спектрах ионитов обнаружены новые полосы поглощения. В области 1015–1030 см⁻¹ выявляются полосы поглощения, обусловленные колебаниями сопряженных двойных связей гетероцикла.

Поглощение в области 740–800 см⁻¹ и 870–875 см⁻¹ характерно для колебания фуранового кольца фурфурола. Полосы же в области 1670–1690 см⁻¹, соответствующие альдегидной группе фурфурола, в спектрах ионитов отсутствуют, что, возможно, объясняется участием последних в реакции взаимодействия с функциональными группами гуминовых кислот (см. рисунок). Это подтверждается и поглощением в области 3200–3400 см⁻¹, соответствующих гидроксильным группам, которые, очевидно, образовались в процессе реакции, а также выделением воды в ходе реакции.

Таким образом, на основании анализа ИК-спектров и общих представлений по реакцион-

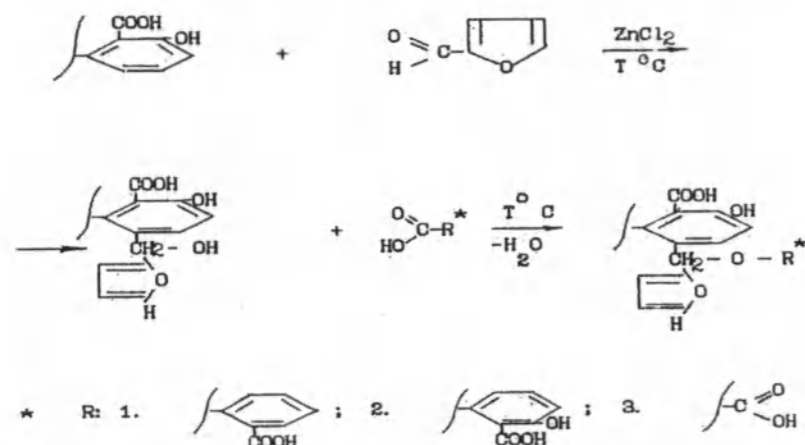


Схема предполагаемого механизма образования структурных фрагментов синтезированных ионитов на основе ГК и фурфуrolа

ной способности фурановых соединений [1] можно предположить механизм образования структурных фрагментов синтезированных соединений (см. рисунок).

Термогравиметрическое исследование синтезированных соединений выявило, что с увеличением содержания фурфуrolа в структуре ионита увеличивается термическая устойчивость последних. Так, при нагревании исследуемого образца до 150°C проявляется эндотермический эффект, сопровождающийся выделением гидратационной воды. Потеря массы при этом составила 13,5%, гигроскопическая влажность – 6%. Следует отметить, что в этом температурном интервале начинается отщепление поверхностных функциональных групп, что и сказывается на кривой потери массы.

Дальнейшее повышение температуры от 250 до 500°C характеризуется непрерывным экзотермическим эффектом. На этой стадии наблюдается отщепление поверхностных функциональных групп [9] с близкой термической устойчивостью. Подтверждением этому является образование летучих продуктов, частичное разложение углеродного скелета, дегидрирование. Потеря массы составляет 50–55%. В области температур от 500 до 900°C наблюдаются глубокие разрушения ароматических и гетероциклических колец. Происходит сильное выделение углерода, которое достигает 80–95% [9]. О полном сгорании органического остатка исследуемых образцов свидетельствует также кривая потери массы.

Таким образом, высокая термическая устойчивость синтезированных ионитов, вероятно,

обусловлена присутствием в их молекулярной структуре гетероциклических фурановых и ароматических ядер.

Литература

1. Аскарлов М.А., Джалилов А.Т., Назирова Р.А., Пулатова Ш.А. Сульфо- и фосфорнокислые катиониты на основе некоторых фурфуrolьных смол // Синтез и исследование ВМС. ХТФ ТашПИ. – 1973. – Вып. 132. – С. 38–44.
2. Жоробекова Ш.Ж., Казанская Н.Ф., Кост О.А. Ингибирование активности некоторых протеиназ гуминовыми кислотами // Прикладная биохимия и микробиология. – 1986. – Т. 22. – Вып. 4. – С. 480–484.
3. Гинзбург О.Ф. Лабораторные работы по органической химии. – М.: Высшая школа, 1982. – С. 26–30.
4. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений. – М.: Химия, 1967. – С. 19–49, 71–91.
5. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С. 250.
6. Касьянова А.А., Добрынина Л.Е. Лабораторный практикум по физике и химии высокомолекулярных соединений. – М.: Легкая индустрия, 1979. – С. 85.
7. Берг Л.Г. Введение в термографию. – М.: Наука, 1969.
8. Жоробекова Ш.Ж. Макролигандные свойства гуминовых кислот. – Бишкек: Илим, 1987. – 194 с.
9. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 284 с.

УДК 551 (575.2) (04)

Озоновый слой и геоморфологические процессы горного региона Кыргызского Тянь-Шаня

С.Ж. ТОКТОМЫШЕВ – академик НАН КР,
В.К. СЕМЕНОВ – канд. физ.-мат. наук,
В.П. СИНЯКОВ – канд. физ.-мат. наук,
К.Б. КОЛБАЕВ – канд. пед. наук

In the article the issue of ozone layer and geomorphological processes of mountainous region of Kyrgyz Tian-Shan has been considered.

Наблюдаемые в последние годы потепление климата и истощение озонового слоя связаны с пространственно-временными изменениями малых газовых составляющих (МГС) атмосферы (O₃, CO₂, NO₂, H₂O и др.). Многолетние систематические измерения на сети станций Глобальной Службы Атмосферы (ГСА) Всемирной метеорологической организации (ВМО) показали, что изменчивость содержания МГС в различных районах Земли может существенно отличаться от средних глобальных изменений их содержаний, и на нее может оказывать влияние производственная деятельность человека, вызывающая загрязнение атмосферы и природно-климатические особенности региона, создающие особые условия для формирования опасных синоптических и метеорологических явлений.

В работе обсуждаются результаты многолетних (26 лет) непрерывных измерений МГС атмосферы, полученные на станции Иссык-Куль¹, в сопоставлении с геоморфологическими

процессами (сели, оползни, лавины и др.), произошедшими в горных регионах Кыргызского Тянь-Шаня. Статистические данные по геоморфологическим процессам нам любезно предоставили в Министерстве по чрезвычайным ситуациям (МЧС) Кыргызской Республики.

Мониторинг МГС на станции Иссык-Куль проводился оптическими методами с использованием Солнца в качестве источника излучения. Основное достоинство данных наблюдений состояло в том, что они, представляя общие содержания МГС атмосферы в ее толще, получены практически одновременно методологически единым спектроскопическим способом и их изменчивость связана с особенностями волновых движений, процессов переноса и циркуляции в атмосфере, а также явлениями на Солнце [1].

Понимание международным сообществом серьезности глобальных экологических проблем по МГС атмосферы, в том числе по истощению озонового слоя и изменению климата, привело к подписанию сначала Венской конвенции об охране озонового слоя (1985) и Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой (1987), а затем Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (1992) и Киотского протокола к Рамочной конвенции (1997). 25 лет назад (1982) была учреждена престижная научная Международная Премия Сасакава ЮНЕП фондом Ryoichi Sasakawa. Премия присуждается каждый год отдельным лицам или организациям, за новые инновационные исследования и идеи в

¹ Станция Иссык-Куль имеет статус региональной станции Глобальной Службы Атмосферы ВМО (24-10-231-147256476 Issyk-Kul (Kyrgyzstan) Regional fixed station in WMO RAU-Asia 42, 617° N 76, 983° E (1640 m.a.s.l.) Результаты измерений станции регулярно направляются в Международные Центры данных по озону (WOUDC), Канада (регистрационный номер станции Иссык-Куль #347) и по парниковым газам. (WDCGG), Япония (регистрационный номер станции ISK242N00).

области охраны окружающей среды, экологии и изменения климата.

Малые газовые составляющие вместе с аэрозолем из-за своих физических и химических свойств играют важную роль в различных процессах, протекающих в атмосфере. Молекулы МГС и частицы аэрозоля, взаимодействуя с приходящим излучением Солнца и уходящим излучением Земли, определяют практически всю энергетику нашей планеты. Этим обусловлена необходимость мониторинга МГС атмосферы в горных регионах, где, как правило, достаточно высока интенсивность солнечной радиации (где интенсивность ультрафиолетового излучения – УФ-В возрастает на 4% при подъеме на каждые 300 м над ур.м.).

После открытия в 1985 г явления весеннего аномального уменьшения озона – “озоновой дыры” – над Антарктидой [2] и экспериментального обнаружения с помощью спутниковых и наземных измерений “Локальных озоновых дыр” в весеннее время над Европой, Сибирью, Центральной Азией и Северной Америкой в 90-х годах проблема истощения озонового слоя и усиление солнечной УФ-радиации привлекает широкое внимание [3, 4].

Группа специалистов по химии атмосферы (Мак Фарлейн, А. Равишанкара, А.О. Нейл) [5], изучавшие “от озонной дыры до прогноза изменений климата, связанных с химическими процессами в атмосфере”, выявили важную роль МГС в климатической системе и прогнозировании климатических изменений. В частности, наблюдаемые иногда процессы переноса от высокого содержания O_3 к низкому содержанию H_2O в средней стратосфере и от низкого содержания O_3 к высокому содержанию H_2O в тропосфере, свидетельствуют о том, что знание о состоянии МГС поможет расширить наши возможности прогнозировать аспекты крупномасштабной эволюции тропосферы и может иметь практическое значение для прогноза погоды и климата.

Озон в стратосфере также оказывает влияние на температурное распределение атмосферы, играя ключевую роль в регулировании земного климата. Изменения в содержании озона влияют на климат Земли, а изменения климата и метеорологических условий воздействуют на озоновый слой, поскольку разрушения озона и изменения климата имеют много общих физических и химических корней.

Озоновый слой, поглощая большую часть УФ-В-излучения, защищает планету от его вред-

ного воздействия. Для нашей республики, как высокогорной страны, повышение уровня ультрафиолетового излучения при истощении озонового слоя может представлять более серьезную угрозу, чем для населения большинства других стран.

Несмотря на значительное обогащение наших знаний, касающихся роли МГС в климатической системе, важные аспекты пока остаются непонятными, особенно их роль в областях исследования механизмов образования и развития опасных физических (метеорологических) явлений в горных регионах. Кроме того, совсем неизученными остаются вопросы оценки влияния МГС на региональные изменения климата (парникового эффекта) и на геоморфологические процессы.

Действительно ли горные регионы так чувствительны к повышению парниковых газов и высоким значениям УФ-В-радиации, как предполагают многие исследователи, и какие последствия будут иметь истощение озонового слоя горных регионов на геоморфологические процессы? К примеру, предполагают, что в горных регионах произойдет самое сильное потепление за счет антропогенного парникового эффекта, вызванного в основном обратной связью альbedo¹.

Ученым еще предстоит доказать наличие прямой связи между этими явлениями: изменчивостью озонового слоя, УФ-радиации, парникового эффекта и геоморфологическими процессами, происходящими особенно в горных регионах [1, 6]. Пока же на основе полученных данных непрерывных многолетних наблюдений на станции Иссык-Куль заметим, что не только годовые, но и более быстрые изменения атмосферного углекислого газа и озона оказались в противофазе – истощение озонового слоя сопровождается накоплением CO_2 (см. рис. 1 и 2).

На рис. 1а представлены среднемесячные величины общего содержания озона (ОСО) в атмосфере центральной части Евразии (Иссык-Куль) за 1980–2006 гг. На этом же рисунке приведены линейный тренд и плавные изменения озона от года к году, полученные скользящим 12-месячным усреднением.

¹ Таяние (абляция) ледника регулируется коротковолновой суммарной радиацией, альbedo поверхности ледника – длинноволновым радиационным балансом поверхности ледника и атмосферы, а также турбулентным теплообменом. Кроме того, уровень УФ-излучения возрастает на 4% при подъеме на каждые 300 м над ур.м.

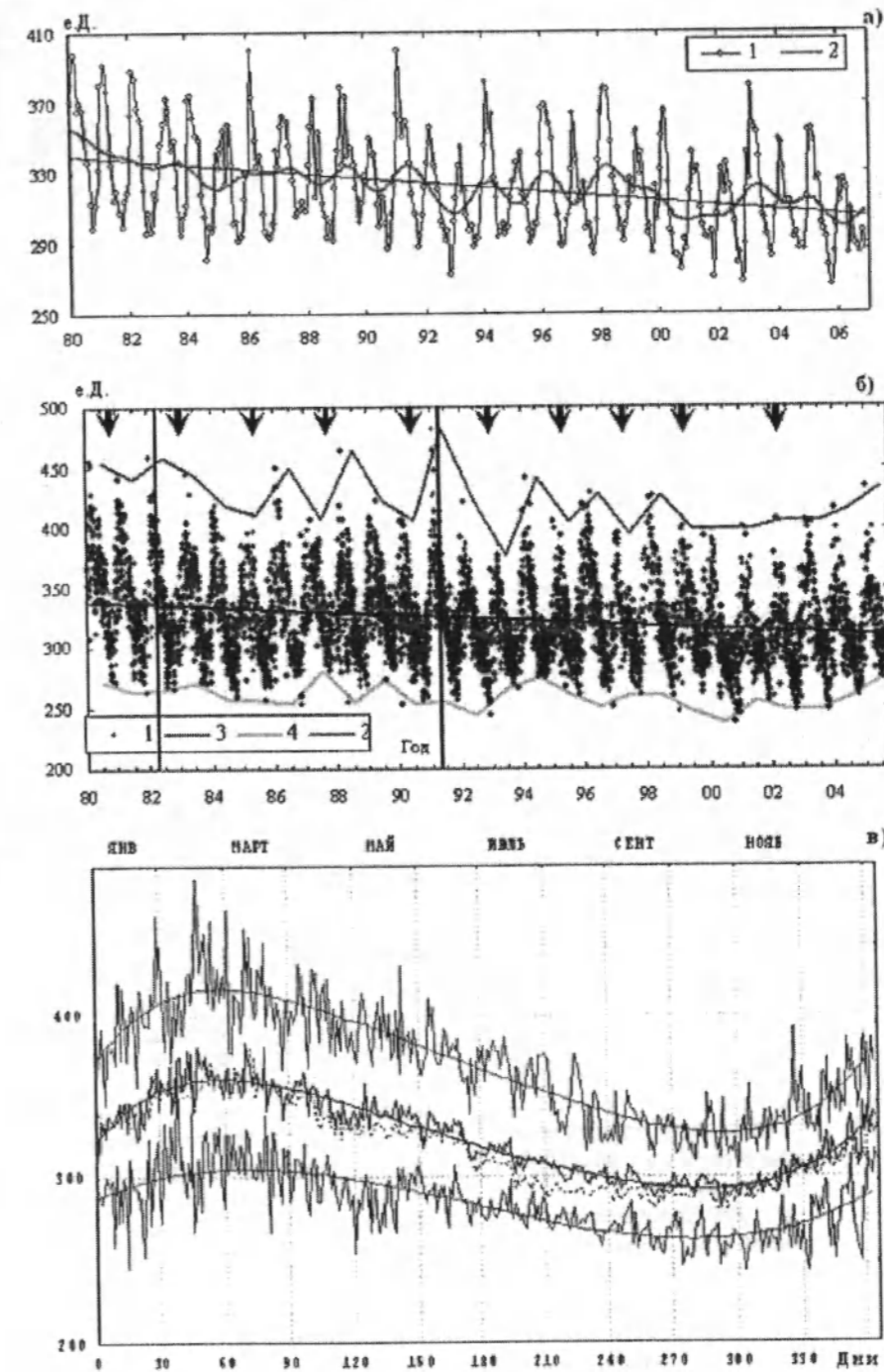


Рис. 1. Вариации среднемесячных (а), среднедневных (б) значений озона и сезонный ход ОСО (в) над горным регионом Кыргызского Тянь-Шаня (ст. Иссык-Куль).

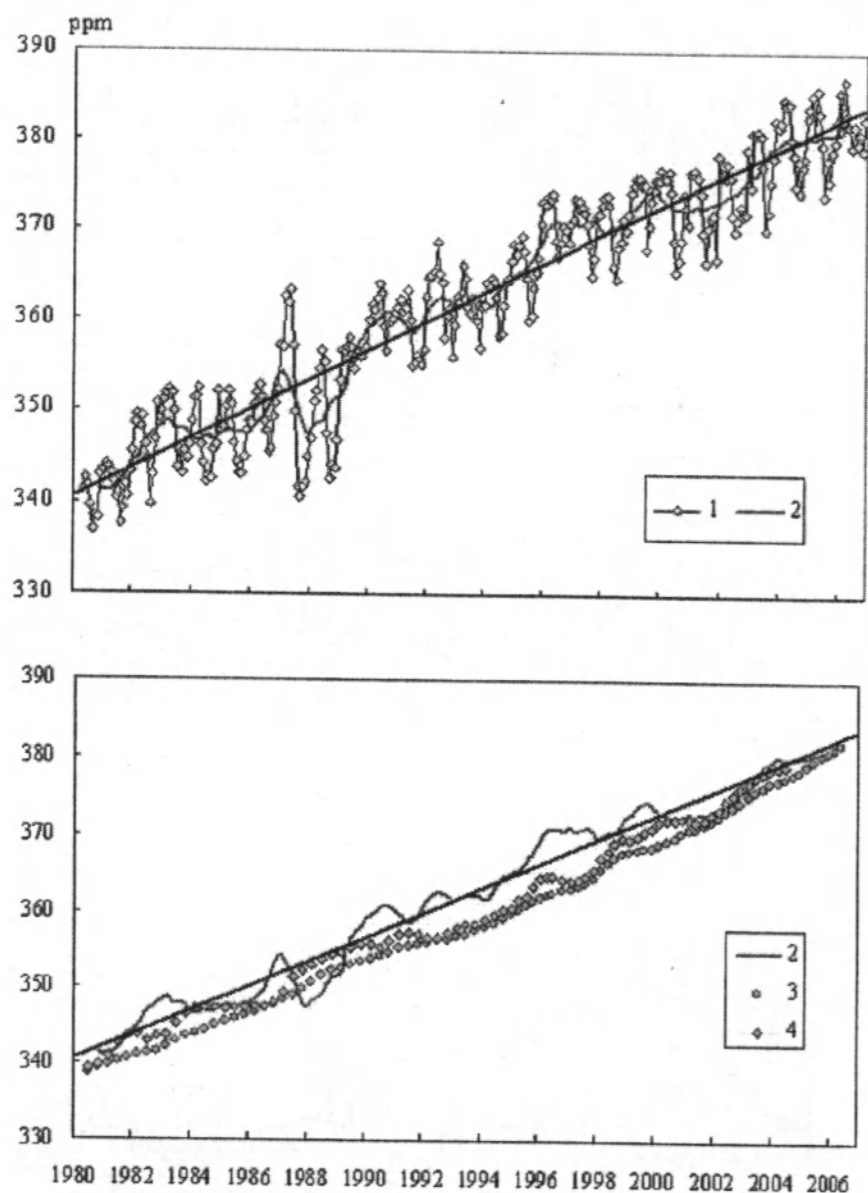


Рис. 2. Концентрация углекислого газа:
 1 – среднемесячные значения, полученные на ст. Иссык-Куль;
 2 – сглаженные величины значений со ст. Иссык-Куль;
 3 – среднемесячные значения, полученные на ст. Мауна-Лоа;
 4 – сглаженные величины значений со ст. Schauinsland.
 Черной прямой линией обозначен линейный тренд.

За период наблюдений среднегодовое содержание озона в атмосфере упало примерно на 14% с 349 е.Д. в 1980 г. до 300 е.Д. в 2006 г. Отрицательный линейный тренд составил $-0,39\%$ в год, эта величина превышает скорость истощения озона для равнинных и океанических регионов для средних широт северного полушария.

По результатам многолетних измерений были определены среднедневные данные измерений ОСО (1) средние (2), максимальные (3) и минимальные (4) за каждый год значения ОСО представлены в середине года (рис. 16). Пунктирная линия – тренд, стрелками в верхней части отмечены периоды с максимумами западной фазы экваториального западного ветра на уровне 30 мб, вертикальными сплошными линиями – моменты извержения вулканов Эль-Чичоне и Пинатубо.

Как видно из рис. 16, уменьшались и экстремальные значения: тренд минимальных значений составил $-(0,75 \pm 0,25)$ е.Д. за год, а максимальных $-(1,9 \pm 0,5)$ е.Д. в год. Уменьшение среднедневных значений ОСО за весь анализируемый период соответствует линейному отрицательному тренду $-0,56\%$ в год.

Межгодовая изменчивость средних и экстремальных значений ОСО отличается. Если амплитуда вариаций (размах от минимума до максимума) среднегодовых значений ОСО не превышает 20 е.Д., то амплитуда колебаний (минимальное значение за год) составляет около 30, а максимальных значений – до 100 е.Д. Интересно отметить, что амплитуда колебаний максимальных значений ОСО до 1991 г. росла. Из рис. 16 также видно, что средние, максимальные и минимальные значения ОСО имеют примерно 2–3-летнюю периодичность.

Временные вариации ОСО имеют ярко выраженный сезонный ход, диапазон которого (размах от мин до макс.) колеблется от 130 до 230 е.Д.

На рис. 1в. приведены усредненные за весь период измерений данные: среднее за данный день года, а также максимальные и минимальные величины для каждого дня года. Пунктир – средние значения по данным спутника TOMS (NASA). Сезонный ход ОСО на станции Иссык-Куль типичен для средних широт северного полушария, сравнительно быстрый рост ОСО происходит с ноября – декабря по февраль – март (4–5 мес.) и далее наблюдается медленный спад по октябрь (7–8 мес.)

Короткопериодные вариации ОСО наиболее значительны поздней осенью и особенно в зимне-весенний период. Хотя минимальные концен-

трации озона характерны в основном для осенне-го периода, близкие по величине значения ОСО могут наблюдаться также во время кратковременных понижений ОСО в зимний период. Особенностью сезонного хода является также весенний (март – май) минимум озона, наблюдаемый не во все годы и более заметный на рис. 1в для минимальных значений ОСО.

Анализ спутниковых и наземных данных и данных станции Иссык-Куль (рис. 16) показывает, что в период с 1992 по 1993 гг. в изменчивости ОСО наблюдался глубокий минимум. Одна из возможных причин связана с извержением вулкана Пинатубо в июне 1991 г. Однако извержение вулкана Эль-Чичоне в 1982 г. не привело к существенному влиянию на рассмотренные характеристики и не столь заметно в глобальных полях озона.

Оба извержения произошли уже в период развития процессов Эль-Ниньо и примерно при одной фазе солнечной активности. Результаты исследований показали, что в обоих случаях влияние вулканов на уменьшение концентрации озона наиболее заметно в нижних слоях стратосферы, причем влияние Пинатубо превышает эффект от Эль-Чичоне как по величине, так и по длительности воздействия.

На рассматриваемый период измерений приходится вторая половина 21-го цикла (1980–1985 гг.) и полный 22-й цикл солнечной активности (1985–1996 гг.). В период спада солнечной активности (СА) с середины 1981 до конца 1984 г. скорость уменьшения ОСО ($-1,5\%$ в год) значительно выше, чем скорость линейного тренда для всего периода ($-0,39\%$ в год). Таким образом, за 3,5 года спада солнечной активности ОСО уменьшилось примерно на 5%. Вероятнее всего, столь высокая скорость уменьшения ОСО включает не только уменьшение, обусловленное изменением солнечной активности, и отрицательный тренд, но и влияние на стратосферный озон извержения вулкана Эль-Чичоне (апрель 1982 г.). Во время СА в 22-м цикле содержание озона в период с июля 1991 до середины 1993 г. уменьшилось на 8,5%. В период восходящей ветви 22-го цикла СА (1987–1989 гг.) ОСО в среднем практически не изменялось. Можно предположить, что в этот период уменьшение озона было скомпенсировано увеличением его содержания из-за увеличения СА [3, 10, 11, 14].

Сопоставление результатов измерений ОСО на ст. Иссык-Куль с данными других озонметрических станций Центральной Азии (Ашхабад,

Душанбе, Чарджоу, Алма-Ата, Аральское море, Караганда) показало, что на всех станциях наблюдались в отдельные периоды синхронное появление глубоких провалов в весеннее время, но с различными скоростями истощения озона, что свидетельствовало об образовании "минидыр" – локальных озоновых дыр, накрывающих весь регион Центральной Азии [1].

Локальные озоновые дыры имеют характерный размер пространственной неоднородности в горизонтальном распределении ОСО, равный 800–1000 км, причем их южные границы находятся над Памиром (продолжительность – от 1 до 10 месяцев, при дефиците озона от 20 до 30%).

Среднемесячные значения концентраций CO_2 в атмосфере над ст. Иссык-Куль в 1980–2006 гг. представлены на рис. 2 (1). Серой тонкой линией изображен линейный тренд CO_2 , полученный методом скользящего среднего с применением прямоугольного фильтра шириной в 13 месяцев. Абсолютная величина концентрации CO_2 возросла с 340 ppm в 1981 г. до 380 ppm в 2006 г., со средней скоростью +0,44% в год.

Приведенные цифры увеличения CO_2 в атмосфере с большой достоверностью можно отнести ко всему горному региону Центральной Азии, так как характерный размер пространственной неоднородности в горизонтальном распределении для этой консервативной малой составляющей атмосферы достигает 1000 км. Изменения концентрации CO_2 в течение года – сезонные вариации – отражают сезонную зависимость интенсивности обмена углекислым газом между наземной биотой и атмосферой. Максимум концентрации CO_2 приходится на конец весны – начало лета, минимум – на осенние месяцы. Среднее значение амплитуды сезонных вариаций (от минимума до максимума) за весь период наблюдений составляет примерно 12 млн^{-1} , однако в отдельные периоды сезонные колебания CO_2 существенно отличались от этой величины. Начиная с 1986 г., амплитуда CO_2 стала испытывать значительные колебания, достигнув максимальной величины в 26 ppm в 1987 г. В 1995 г. было зарегистрировано наименьшее внутригодовое изменение CO_2 . В отдельные годы в сезонных вариациях CO_2 наблюдалось либо по два максимума (1996 г.), либо по два минимума (1994, 1995 гг.) Столь сложный характер сезонной изменчивости CO_2 в атмосфере Северного Тянь-Шаня мы связываем с тем, что от года к году менялись интенсивности и географическое положение регионов, откуда преобладал

перенос воздушных масс в то или иное время года. Неравномерность накопления углекислого газа в атмосфере горного региона Центральной Азии была сопоставлена с накоплением его на двух станциях глобальной сети мониторинга атмосферы Мауна – Лоа (Тихий океан) (рис. 2, кривая 3) и на станции Schauinsland (Европа) (рис. 2, кривая 4). Видно, что неравномерность накопления углекислого газа в атмосфере горного региона значительно превосходит межгодовые изменения над центральной частью Тихого океана и над Европой. В среднем скорость увеличения CO_2 в атмосфере над Северным Тянь-Шанем в 1980–2006 гг. составляла $(2,05 \pm 0,1) \text{ ppmv/год}$. Это примерно на 37% больше средней глобальной скорости роста CO_2 . Однако в 1983–1984, 1990–1993 гг. она была близка к нулю, а в 1987 г. был зарегистрирован отрицательный тренд. В 1988–1989 гг. межгодовые изменения CO_2 происходили с наибольшей скоростью около 6 ppmv/год .

Основными причинами сезонных колебаний CO_2 , которые наблюдаются на всех станциях северного полушария, является смещение во времени интенсивности процессов фотосинтеза (поглощение CO_2) и процессов разложения органики (выделение CO_2); сезонные колебания в потреблении сжигаемого топлива; изменение скорости обмена с поверхностными водами океанов; вариации процессов переноса воздушных масс богатых содержанием CO_2 или воздуха из районов с интенсивными очагами стока CO_2 . В случае преобладания процессов обмена CO_2 между атмосферой, биосферой и океаном над другими процессами в цикле углерода, сезонный ход CO_2 выражается плавной кривой, напоминающей синусоиду с максимумом в мае и минимумом в сентябре. Такая сезонная изменчивость CO_2 характерна для океанических станций, представителем которых является фоновая ст. Мауна-Лоа в Тихом океане. Если же в вариации CO_2 значительный вклад вносят процессы атмосферного переноса, то сезонный ход CO_2 искажается колебаниями с переменным периодом от нескольких дней до нескольких месяцев. Подобная картина наблюдается в вариациях CO_2 в атмосфере Кыргызского Тянь-Шаня [1, 7, 13].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что над Кыргызским Тянь-Шанем в 1980–2006 гг. усиление парникового эффекта, обусловленного ростом содержания CO_2 происходит со скоростью заметно большей, чем в фоновых океанических районах, и что в отдельные перио-

ды накопления углекислого газа сильно изменялись от года к году.

Таким образом, истощение озонового слоя и накопление количества углекислого газа над горным регионом Кыргызского Тянь-Шаня имеют тенденцию как к уменьшению, так и к увеличению для O_3 и CO_2 , соответственно за весь период наблюдений с 1980 по 2006 г. Кроме того, на общем фоне истощения озонового слоя горного региона были зарегистрированы отрицательные отклонения ОСО, превышающие максимальный уровень естественных вариаций. Можно отметить три интервала времени, в течение которых падение ОСО (дефицит озона) было особенно заметным: 1980–1985, 1990–1997, 1998–2006 гг.

Международные эксперты отмечают, что на Азиатском материке есть большая вероятность обнаружения различных особенностей "парникового эффекта", как наиболее обширного и удаленного на значительное расстояние от океана, который сглаживает колебания температуры воздуха. Это относится и к нашему региону, и связано с тем, что в горных районах соседствуют полупустынные и лесные зоны, альпийские луга и ледники. Каждая зона по-своему реагирует на изменение температурного режима поверхности Земли. Потепление климата приведет к сокращению площадей и объемов вечных снегов, ледников и стоков горных рек. Возможно изменение режима осадков, запасов влаги в почве и, наконец, необратимый сдвиг природных зон.

Если совместить многолетние тренды и аномальные отклонения параметров парниковых газов, УФ-радиации за период заметных уменьшений озона (ОСО) над горным регионом и статистические данные МЧС КР по геоморфологическим процессам, произошедшим на территории Кыргызстана, то мы получим первые результаты по поиску связей между МГС (климатообразующими параметрами) атмосферы и изменениями геоморфологических процессов Земли. Для иллюстрации этих взаимосвязей на рис. 3, 4 приведены многолетние тренды содержания МГС для двух периодов заметных уменьшений озона (1990–1997, 1998–2006 гг.) над регионом Кыргызского Тянь-Шаня.

На рис. 5, 6 в виде столбов представлены среднемесячные отклонения рассматриваемых величин. На всех графиках горизонтальной серой двумя линиями обозначен уровень естественных колебаний каждого измеряемого параметра, ширина, которой соответствует значениям $\pm 2\sigma$. Все

отклонения, которые выходят за пределы этих величин двукратного стандартного отклонения ($\pm 2\sigma$ – уровень естественных колебаний каждого измеряемого параметра), являются аномальными. При невозмущенных условиях такие отклонения должны были бы наблюдаться не чаще 5 раз в 100 лет или одного раза за 20 лет.

Мы полагаем, что аномалии озона, превышающие уровень двукратного стандартного отклонения, можно квалифицировать как локальные озоновые дыры. Они представлены в верхней части рис. 5, 6. В нижней части этих рисунков приведены результаты обработки статданных по геоморфологическим процессам [6] для выше указанных периодов наблюдений (1990–2005 гг.), а 2006 г. статданные, их было 234, представлены МЧС КР. Для определения скорости роста повторяемости геоморфологических процессов брали только те статданные МЧС КР, которые, по нашему мнению, имеют прямое отношение к атмосферно – земным связям, к примеру, влияющие на метеорологические (синоптические) условия, вызывающие стихийные бедствия (сели, паводки, оползни, ураганный ветер и др.).

На рис. 5, 6 можно наблюдать десятки случаев аномальных отклонений ОСО, прозрачности атмосферы, основных парниковых газов, приземной температуры в сопоставлении с числом геоморфологических процессов.

Изменчивость указанных параметров носит нерегулярный характер, причем практически для всех параметров в отдельные периоды отклонения от средних многолетних значений превышали двукратный (2σ) уровень естественных колебаний. Отметим, что в отдельные годы и месяцы аномалии наблюдались синхронно сразу для нескольких климатообразующих параметров, в другие годы они были сдвинуты друг относительно друга от одного до нескольких месяцев, (чаще одновременно были зарегистрированы аномалии только для одного или двух МГС атмосферы). Так, в 1997 г. синхронные аномалии наблюдались в изменчивости озона, УФ-радиации, H_2O и температуры. Аномалии содержания H_2O , преимущественно положительные, зарегистрированы, как правило, в те же годы, когда были зарегистрированы отрицательные аномалии озона, но с опережением в несколько месяцев (см. 1990, 1992 и 1997 гг.).

Сопоставление вариаций среднемесячных и годовых значений NO_2 в стратосфере и спектральной прозрачности атмосферы (СПА) в видимой области спектра показало, что внутриго-

Статистические данные о количестве произошедших чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, экологического, биолого-социального характера в зависимости от видов опасностей на территории Кыргызской Республики за 1990–2005 гг. [6].

Вид процессов	Год																Всего
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Сели	37	31	2	47	55	12	40	23	22	28	24	8	32	27	47	44	672
Паводки	2	1	1	14	26	4	12	30	14	7	3	1	63	16			
Оползни	2	2	4	3	100	15	32	17	21	25	22	5	19	47	53	31	398
Лавины	6	2	2	2	7	47	44	6	3	13	10	4	12	25	23	21	227
Землетрясения	16	11	10	3	9	7	24	15	7	13	14	21	14	11	16	17	208
Подтопления	7	5	7	1	4	1	10	9	10	10	3	7	20	5	4	4	107
Ливневые дожди	2	1	4		6	1	3	5	7	6	1	23	3	9	3	11	85
Просадки	1	1	1		4	1	3	5	3	2	1	4					26
Эрозии	3	1			2	1	2	2	1	1		2					15
Оврагообразования	1	3	1		3	1	2	1	1	1	1	3					18
Крупные пожары	2	1						1	3		14	24	14	6	17	16	98
Эпидемии	2		1						3		8	29	13	7			95
Эпизоотии	1					1		1			15				12	2	
Техногенные аварии	1	2	1			1	1	2	4			15	17		10	15	69
Ураганные ветры	2		2				1	2	3		12	20	12	2	9	5	70
Град	1					1		2				15	1	2	3		25
Снегопад	3	1	1				1	1	2		7	8	3	8	2	3	40
Камнепады, обвалы	1				1		1		1		1	2	2	2	4	5	20
Прочие	20	10	9	1	9	2	7	27	11	20	5	16	2		1	1	41
Итого	110	72	46	71	226	95	183	147	118	126	141	192	241	166	201	179	2314

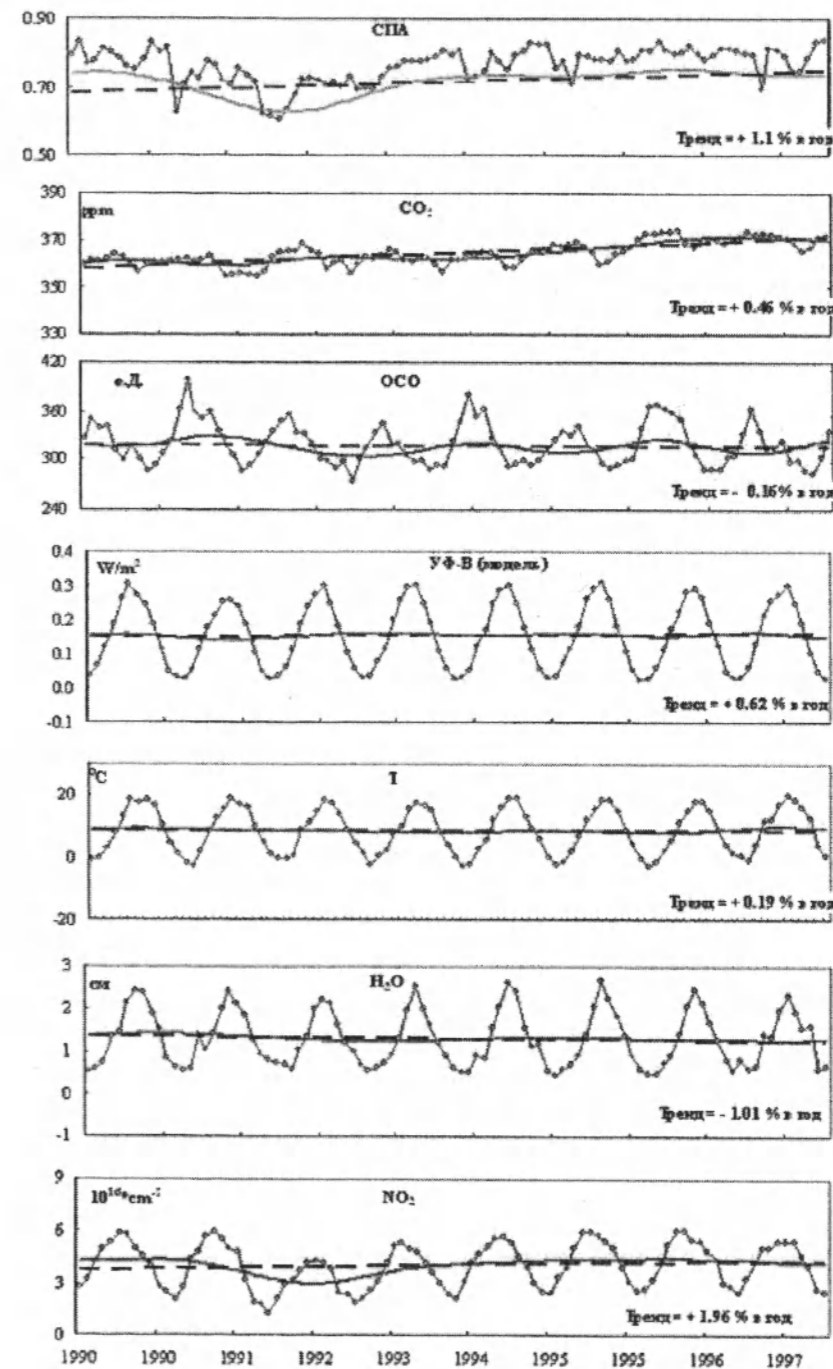


Рис. 3. Среднемесячные значения и линейный тренд (пунктирная линия) МГС атмосферы по данным измерений на ст. Иссык-Куль.

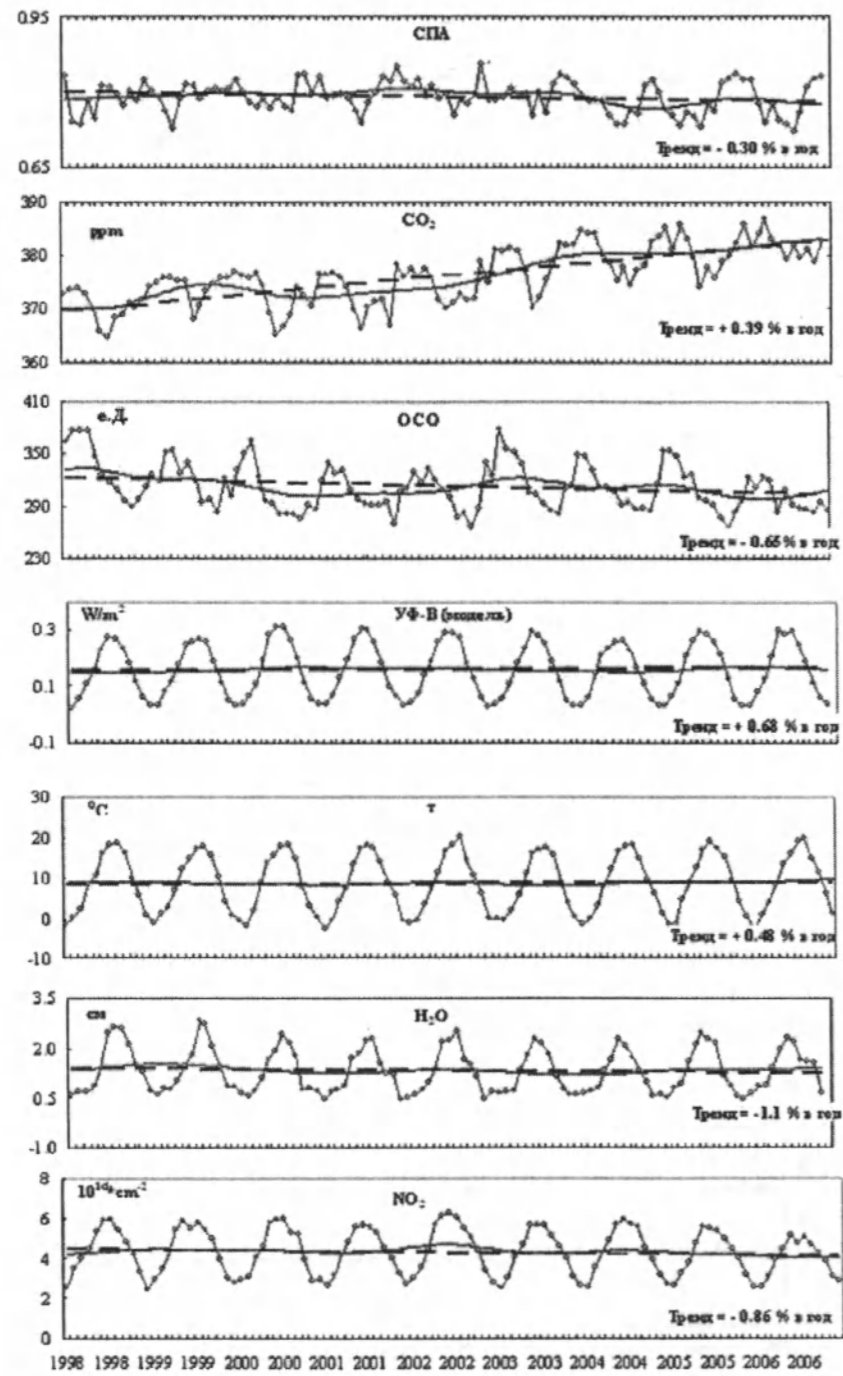


Рис. 4. Среднемесячные значения и линейный тренд (пунктирная линия) МГС атмосферы по данным измерений на ст. Иссык-Куль.

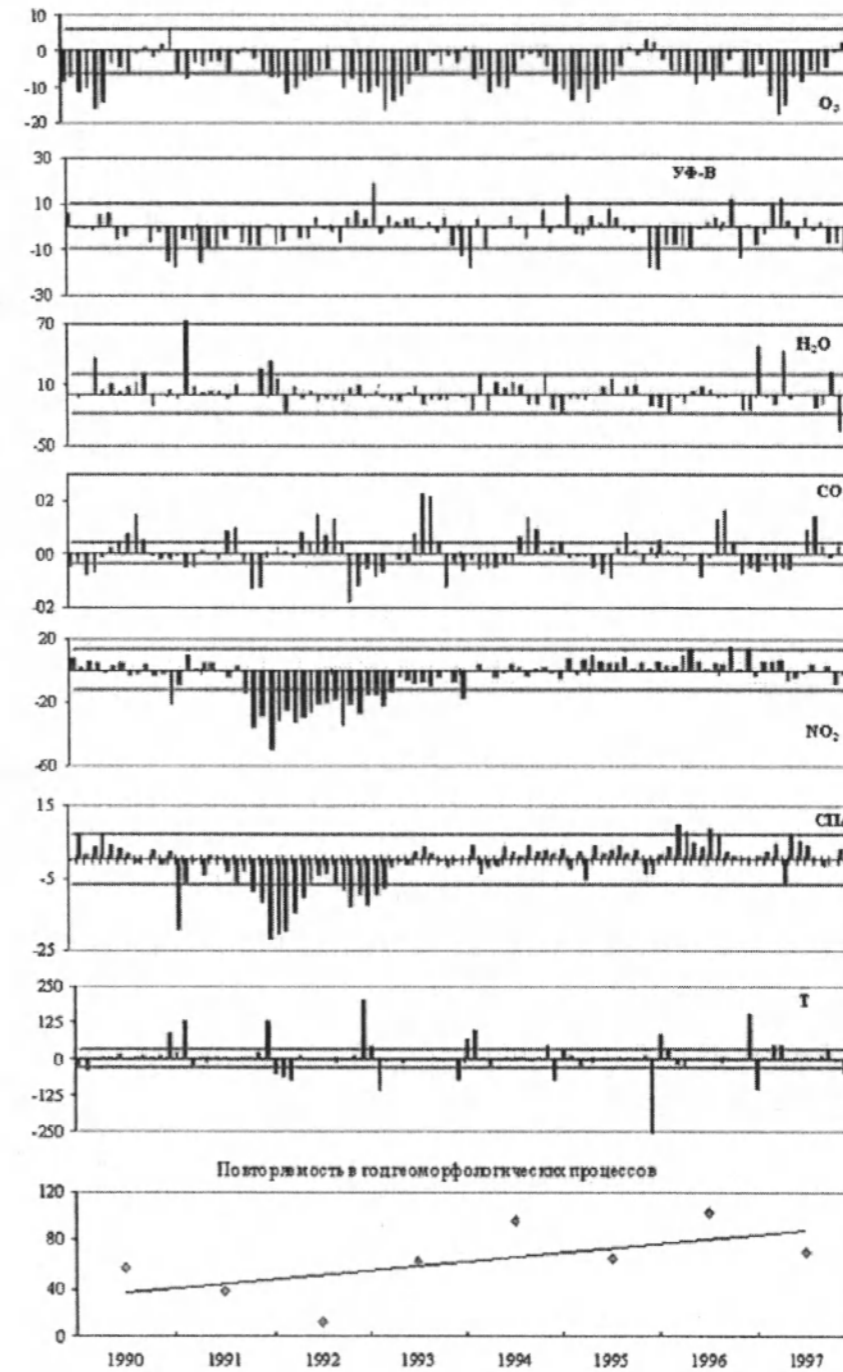


Рис. 5. Отклонения (%) и уровни естественных вариаций (2σ) среднемесячных параметров МГС атмосферы на ст. Иссык-Куль.

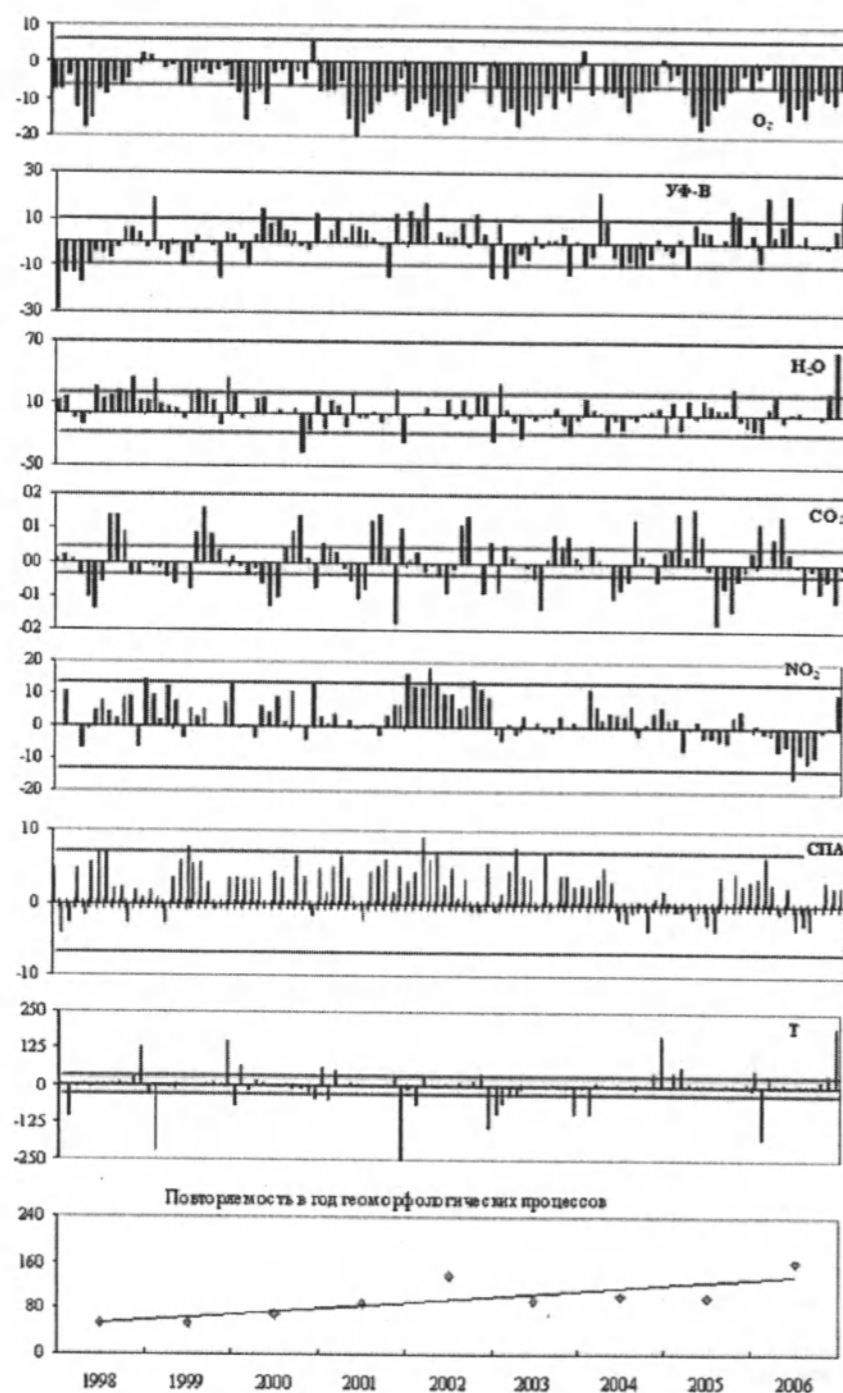


Рис. 6. Отклонения (%) и уровни естественных вариаций (2σ) среднемесячных параметров МГС атмосферы на ст. Иссык-Куль.

довые изменения этих параметров находятся в противофазе, межгодовые изменения в период с 1991 по 1996 гг. происходили синхронно.

Отрицательные тренды озона и увеличение прозрачности атмосферы привело к повышению интенсивности солнечной УФ-радиации, достигающей поверхности Земли. На рис. 7 а, б, в приведены результаты вычисленных отклонений среднедневных (а), средних за месяц относительно от средних многолетних значений (б) и средних за месяц относительно "нормы" (в) ультрафиолетовых радиаций на ст. Иссык-Куль. Вычисление потоков ультрафиолетовых радиаций производилось с помощью трехслойной модели взаимодействия солнечного излучения с атмосферой, описанной в монографии [1]. Модель учитывает поглощение стратосферным озоном прямого солнечного излучения и его однократное рассеяние на молекулах воздуха в тропосфере и частицах аэрозоля в нижних слоях тропосферы.

При расчетах УФ-радиации использованы ежедневные значения озона и оптической толщи аэрозоля, измеренные на ст. Иссык-Куль, а также метеорологические данные.

Из рис. 7 видно, что в отдельные дни начала курортного сезона на озере Иссык-Куль наблюдались всплески УФ-В радиации до 20–37%, в то время как средние месячные величины не превышали 5–7%. Всплески эритемной УФ-В радиации в 2–2,5 раза превышали увеличение общей ультрафиолетовой радиации, (W) проинтегрированной по диапазону 290–320 нм [11].

С 1990 по 1999 г. в основном отклонения УФ-В-радиации имели положительные значения относительно "нормы" (рис. 7в) и их максимумы чаще всего приходятся на теплый период года (апрель – октябрь). Отметим также то, что наибольшие отклонения наблюдались в 1990, 1993–1997 и в 1999 гг. [8, 9, 10].

С 2000 г. на станции Иссык-Куль с помощью прибора MICROTUPS II начали проводиться регулярные измерения интенсивности прямой солнечной радиации в пяти спектральных диапазонах: 305, 312, 320, 340 и 380 нм. Подобных измерений в республике ранее не проводилось.

Наиболее устойчивая корреляция обнаружена между изменчивостью ОСО и интенсивностью УФ-радиации на длинах волн: 305 нм и 312 нм. Сопоставления результатов измерений УФ-радиации с результатами измерений озона для трех значений зенитных углов Солнца: 21, 32 и 50 градусов показало, что для длин волн 340 и

380 нм, как и следовало ожидать, отсутствует зависимость между ОСО и интенсивностью УФ-радиации, для более коротких длин волн она тем больше, чем меньше длина волны. С увеличением зенитного угла Солнца степень связи изменчивости ОСО и изменчивости УФ-радиации возрастает. Скорость линейного тренда для длины волны 305 нм и зенитного угла в 50 град оказалась в 2,6 раза больше по сравнению с этой величиной для зенитного угла в 21 градус. Обнаружена устойчивая корреляция между изменчивостью ОСО и интенсивностью УФ-радиации на длинах волн 305 нм и 312 нм. Оптическая плотность аэрозоля имеет отрицательную корреляцию с интенсивностью УФ-радиации для всех длин волн и положительную корреляцию с ОСО. Обнаружена значимая корреляция между содержанием CO_2 в атмосфере и интенсивностью УФ-радиации на длинах волн 305 нм и 312 нм. Для других длин волн корреляция незначима.

С мая 2003 г. на станции Иссык-Куль начали проводиться регулярные измерения суммарной эритемно взвешенной солнечной UV-B освещенности (UV-er) с помощью УФ биометра 501 (рис. 8а) На рис. 8а линией обозначены средние многолетние значения (модель), которые необходимы для определения аномалий в изменчивости полуденных значений интенсивности УФ-В-радиации.

Из рис. 8а следует, что в 2003 и 2004 гг. преобладали положительные отклонения от модели полуденных значений эритемной УФ-В-радиации, а в 2005 г. чаще всего зарегистрированы отрицательные отклонения (экспериментальные точки лежат ниже линии модели).

Из рис. 8б видно, что уменьшение содержания озона в атмосфере сопровождается увеличением эритемной УФ-В-радиации на поверхности Земли, причем если минимальные отклонения ОСО достигали минус 20%, то максимальное увеличение УФ-В – 40%. Коэффициент корреляции между отклонениями равен минус 0,58.

Из сопоставительных данных (рис. 3–8) следует, что в горных регионах Кыргызского Тянь-Шаня корреляционные тенденции в изменениях годовых трендов МГС атмосферы наблюдаются и в изменениях геоморфологических процессов для указанных периодов наблюдений. Видно, что измеряемые климатические параметры атмосферы в приближении линейного тренда имели тенденцию как к увеличению, так и к уменьшению, но с различными скоростями, тогда как геомор-

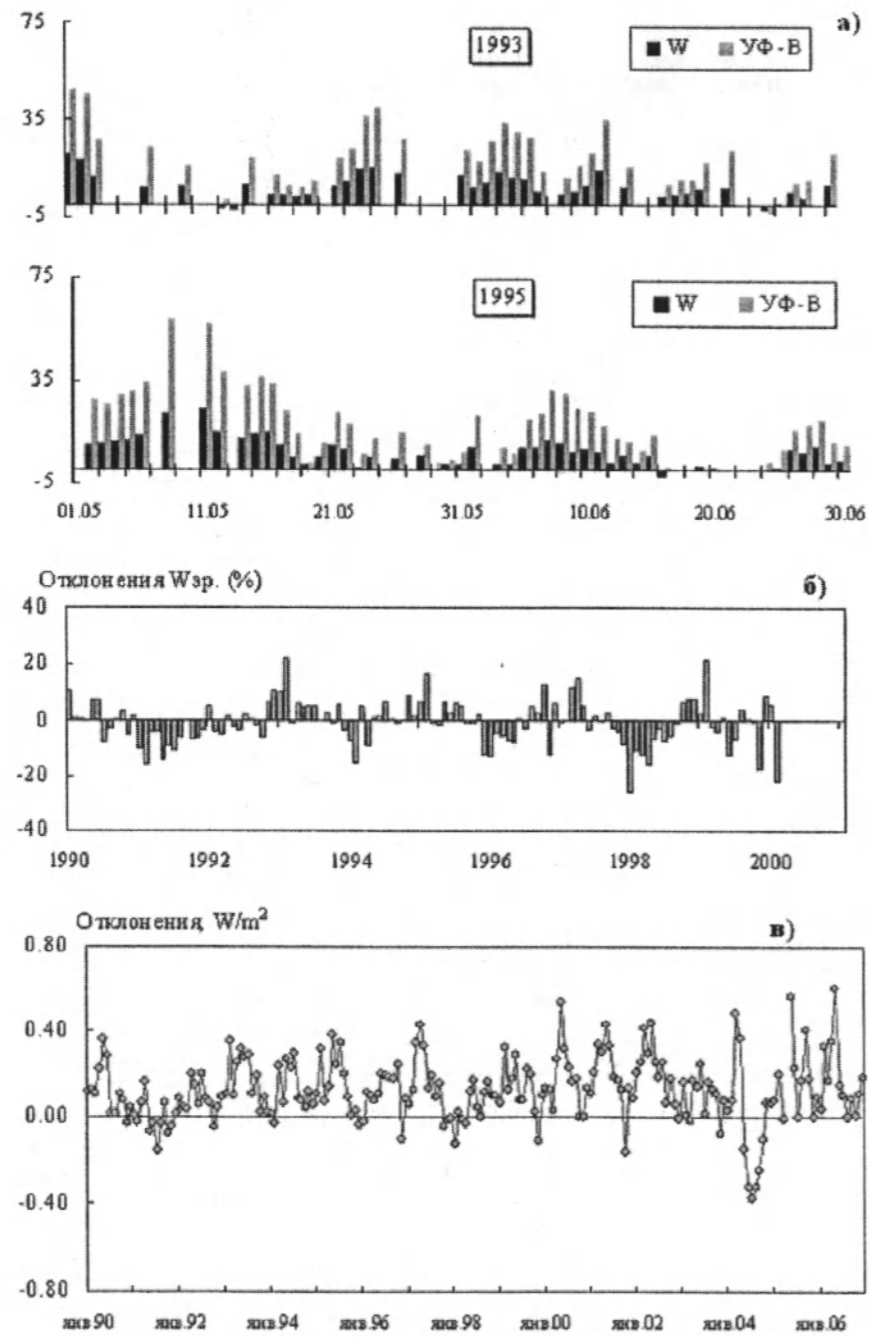


Рис. 7. Отклонения среднедневных (а) и среднемесячных (б) значений эритемной УФ-В-радиации относительно средних многолетних значений и относительно "нормы" (в) в районе оз. Иссык-Куль.

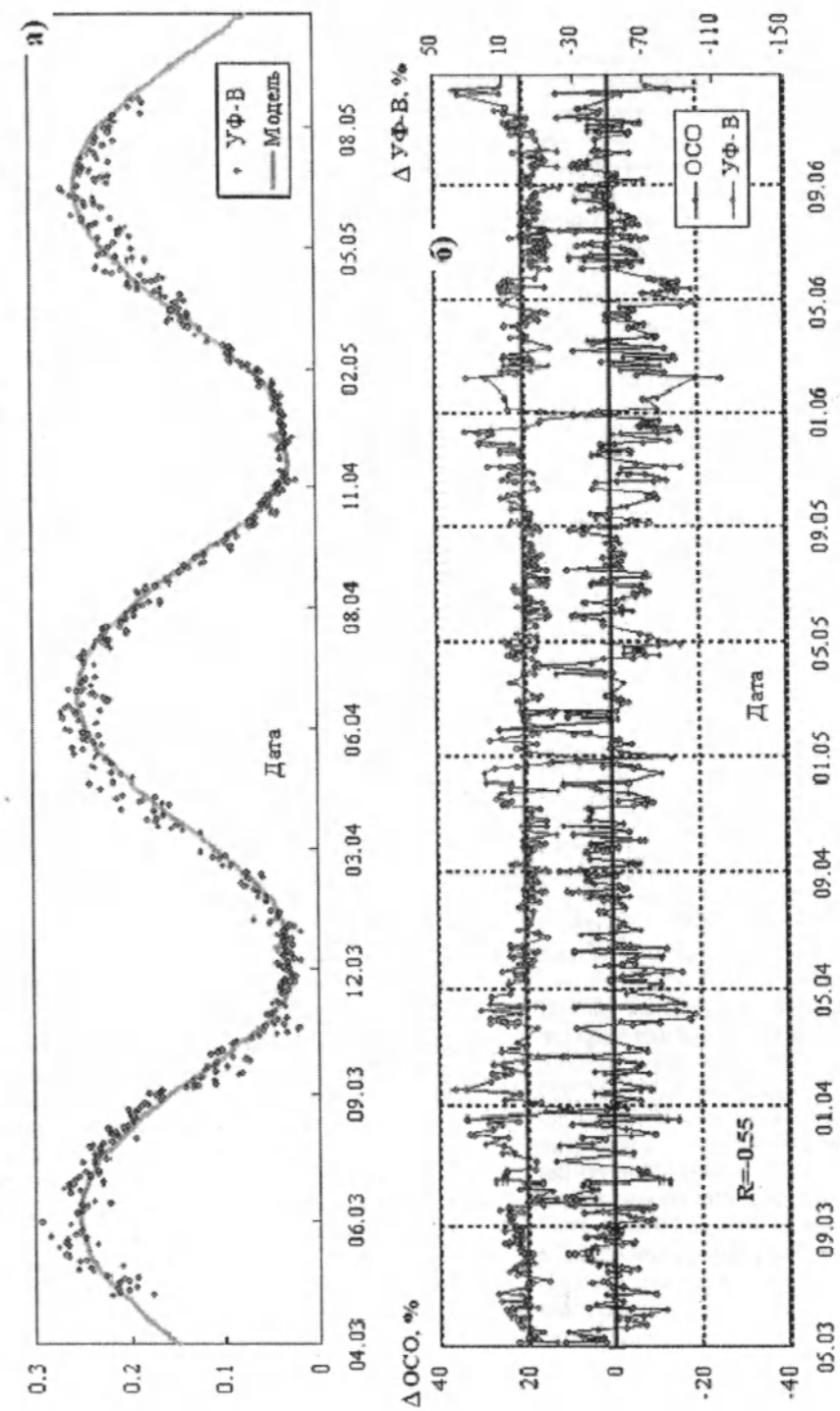


Рис. 8. Вариации средних за час значений УФ-В-радиации (точки) для местного полдня (а), сопоставления отклонений УФ-В-радиации с отклонениями ОСО, % (б). Сплошной линией обозначены средние многолетние значения.

фологические процессы имели только положительную тенденцию к увеличению. Кроме того, в изменчивости трендов измеряемых параметров наблюдается их зависимость от значений дефицита озона (отрицательные тренды озона, характеризующиеся глубиной, размерами и временем существования локальных озоновых дыр) в разные периоды наблюдений над регионом.

Это хорошо видно из сопоставительного анализа данных линейных трендов с числом аномальных отклонений (за 2σ) измеряемых параметров в рассматриваемые периоды (дефицита озона) наблюдений над горным регионом. Так, сопоставление аномальных отклонений (рис. 5, 6) и тренды озона (рис. 3, 4) для двух периодов с 1990–1997 гг. и с 1998–2006 гг. наблюдений указывают, что в вариациях озона зарегистрировано соответственно: около 45 и 77 отрицательных и по одной положительной среднемесячной аномалии озона. Содержание озона для этих же периодов составляло, соответственно, линейный тренд: $-0,16\%$ и $-0,63\%$ в год. Отметим также, что наиболее значительные отклонения от линейного тренда были зарегистрированы в 2001 и 2006 гг. Отрицательные аномалии в 2001 г. наблюдались продолжительностью с января по август, глубина отклонений составляла до 18%, а в 2006 г. с января по сентябрь при глубине отклонений от 8 до 24% от средних многолетних данных (“климатической нормы”). Аномалии 2001, 2002, 2005 и 2006 гг. отличались от других большей продолжительностью. Самая глубокая отрицательная аномалия была зарегистрирована в мае 2006 г. – 24%, а самая продолжительная (10 месяцев) – в январе – октябре 2002 г. Полученные данные хорошо согласуются с результатами спутниковых измерений пространственного распределения озона. Из сопоставительных данных видно, что состояние озонового слоя над Кыргызским Тянь-Шанем в период с 1998 по 2006 гг. сильно отличалось от его состояния в 1990–1997 гг. Если в течение 1990–1997 гг. наблюдался дефицит озона, достигающий предельных значений в отдельные дни до 20%, то в 1998–2006 гг. довольно часто отмечался дефицит озона, достигающий в отдельные дни от 20% до 25%.

Сопоставление годовых аномалий озона с числом геоморфологических процессов для указанных периодов показывает, что в неблагоприятные для Кыргызстана 1990 и 1997 гг., когда по данным МЧС КР произошло соответственно 110 и 147 геоморфологических процессов, в вариациях озона зарегистрировано по 7 отрицатель-

ных среднемесячных аномалий озона (при глубине отклонений от 16 до 19% от средних многолетних данных и продолжительностью 7 месяцев), а в 2001, 2002, 2006 гг. соответственно – 192, 241, 260. геоморфологических процессов, в вариациях озона – по 10 отрицательных аномалий, при глубине отклонений от 18 до 24%, продолжительностью от 8 до 10 месяцев. Кроме того, общее число геоморфологических процессов, произошедших с 1990 по 1997 гг., оказалось равным 950, а с 1998 по 2006 гг. – 1598 и как отмечалось выше, содержание озона для этих периодов соответствовало линейным трендам: $-0,16\%$ и $-0,63\%$ в год и аномальных отклонений за 2 сигма 45 и 77. Увеличение количества геоморфологических процессов зарегистрировано, как правило, в те же годы, когда были зарегистрированы от 7 до 10 отрицательных аномалий озона. Такое совпадение может найти объяснение влиянием дефицита озона на геоморфологические процессы. Об этом наглядно свидетельствуют и сравнения данных скоростей роста повторяемости геоморфологических процессов для этих двух периодов наблюдений. Как видно из рис. 5, 6 скорость роста повторяемости геоморфологических процессов с 1990 по 1997 гг. оказалась равной 7,24 событий в год, а с 1998 по 2006 гг. – 10,36. Можно отметить, что с увеличением дефицита озона над горным регионом Кыргызского Тянь-Шаня скорость роста повторяемости геоморфологических процессов возрастает.

Дефицит озона в озоновом слое оказывает существенное влияние на короткопериодные вариации глобальной климатической системы. Основанием для этого предположения является то, что в отдельные периоды наблюдений аномальных отклонений и тренды NO_2 , УФ-радиации и спектральной прозрачности атмосферы (СПА) никак не могут быть объяснены гораздо более медленной динамикой изменений линейного тренда озона атмосферы [1, 3, 7–16].

Об этом свидетельствуют сопоставительные данные NO_2 СПА для двух рассматриваемых периодов наблюдений (рис. 3–6). Из этих данных видно, что в вариациях NO_2 зарегистрировано соответственно 21 и 1 отрицательных, 2 и 7 положительных аномалий. Линейный тренд NO_2 для этих периодов составил: $1,96$ и $-0,86\%$ в год. Из этих же рисунков видно, что в вариациях СПА зарегистрировано 25 и 8 отрицательных и 7 и 16 положительных аномалий. Линейный тренд СПА для этих периодов (с 1990–1997 и 1998–2006 гг.): $+1,1$ и $-0,30\%$ в год.

Из этих же данных следует, что линейные тренды для NO_2 и СПА оказались отрицательными для периода наблюдений с 1998 по 2006 гг., тогда как их многолетние тренды имели положительную тенденцию. Отрицательный тренд оказался и для H_2O ($-1,1\%$ в год).

Синхронные отрицательные аномалии NO_2 и СПА связаны с выбросом в атмосферу огромного количества аэрозоля при взрыве вулкана Пинатубо в июне 1991 г., изменение знака с положительного на отрицательный. Значительное отклонение от многолетнего линейного тренда, зарегистрированного с 1998 по 2006 гг., связано с относительно большим дефицитом озона над горным регионом в этот период наблюдений. Известно, что молекулы NO_2 и H_2O играют ключевую роль в азотно-водородном цикле разрушения озона.

Наконец, температура в приземном слое атмосферы горного региона Кыргызского Тянь-Шаня за эти же периоды возрастала со средней скоростью $+0,19\%$ и $+0,48\%$ в год. Наиболее теплым оказался 1997 г., когда среднегодовая температура увеличилась на 1,25 градуса. Возрастали и скорость роста повторяемости геоморфологических процессов, соответственно 7,24 и 10,36 событий в год, и тренды УФ-В-радиации $+0,62\%$ и $+0,68\%$ в год.

Накопление основного парникового газа в атмосфере CO_2 над горным регионом происходило со скоростью $+0,46\%$ в год с 1990 по 1997 гг. а с 1998 по 2006 гг. было уменьшение и тренд составлял $+0,39\%$ в год. Значение $+0,46\%$ в год близко к многолетним данным региона ($+0,44\%$ в год). Незначительное уменьшение роста накопления CO_2 в период с 1998 по 2006 гг. можно отнести за счет относительно большого дефицита озона, присутствующего над регионом в период наблюдений ($-0,63\%$ в год).

Отрицательные аномалии УФ-В-радиации обусловлены резким уменьшением прозрачности атмосферы как в видимом, так и в ультрафиолетовом диапазонах спектра из-за замутнения атмосферы при извержении вулкана Пинатубо. Значительные положительные всплески УФ-В-радиации в начале 1993, 1995, в октябре 1996, весной 1997 и в начале 1999 гг. и, наконец, летом 2004 и весной и летом 2006 гг. связаны с появлением локальных озоновых дыр над горным регионом Кыргызского Тянь-Шаня.

Сопоставление годовых аномалий УФ-В-радиации с числом геоморфологических процессов мы можем провести только на качественном уровне из-за малой статистики изучаемого материала. Если в течение периода 1990–1997 гг. наблюдалось 5 аномальных отклонений УФ-В-радиаций, то в 1998–2006 гг. их было 18, а общее число геоморфологических процессов, как отмечалось выше, за эти же периоды наблюдений, соответствовало 950 и 1598.

На рис. 9 приведено расположение точек, каждая из которых соответствует паре значений – сумме аномалии УФ-В-радиации в теплое время года (апрель – октябрь) и соответствующему для каждого года числу геоморфологических процессов, которые наблюдались в Кыргызстане в 1990–2006 гг. Коэффициент корреляции между рассматриваемыми параметрами оказался равным $R = 0,41 \pm 0,23$, т.е. с увеличением аномалий УФ-В-радиации возрастает число геоморфологических процессов в горном регионе, что соответствует измерениям [1] для периода наблюдений с 1991 по 1998 гг. (рис. 9).

Если посмотреть внимательно на все приведенные кривые (относительно ОСО, УФ-В-радиации и геоморфологических процессов) (рис. 3–9), то четко видно, что есть строгая корреляционная зависимость между изменениями ОСО и УФ-В-радиации, скорость роста повторяемости геоморфологических процессов от года к году зависит от значений дефицита озона над регионом и, наконец, коэффициенты корреляции между увеличением УФ-В-радиации и геоморфологических процессов оказались положительными как при сопоставлении сумм положительных отклонений полной УФ-В-радиации, так и от числа аномальных отклонений УФ-В-радиации за 2σ в разные периоды наблюдений.

Следовательно, истощение озонового слоя приводит к тому, что большая часть ультрафиолетового излучения достигает поверхности Земли, и что повышение этого излучения может быть предсказано по отклонениям в уровне озонового слоя. Кроме того, по истощению озонового слоя, изменчивости УФ-В-радиации, может быть предсказано изменение геоморфологических процессов.

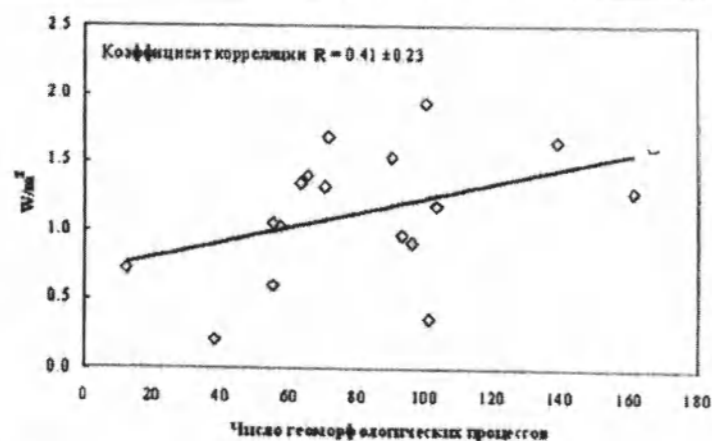


Рис. 9. Взаимосвязь сумм положительных отклонений полной УФ-В- радиации для теплого периода (апрель – октябрь) и числа геоморфологических процессов в Кыргызстане за 1990–2006 гг.

Литература

1. Токтомышев С.Ж., Семенов В.К. Озоновые дыры и климат горного региона Центральной Азии // Surat Gorsel Sanatral Merkezi. – Istanbul /Turkey, 2001. – 213 p.
2. Farman I.C. Cardiner B.G. and Shanklin. Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaccion // Nature. – 1985. – 315. – P. 207–210.
3. Toktomushev S.J., Semenov V.K. Ozone holes above Central Asia // Central Asian and Himalayan Studies. – 1998. – №3–4. – P. 123–137.
4. WMO. Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1998. Report WMO. – V. 44. – 1999.
5. Мак Фарлейн Н., Равишанкара А., Нейл А.О. Стратосферные процессы и их роль в климате // ВМО. – 2005. – Т. 54 (2).
6. Мониторинг, прогноз и подготовка к реагированию на возможные активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии. – Бишкек, 2006. – 616 с.
7. Semyonov V., et al. Data of atmospheric CO₂ concentration measurements for Issyk Kul station, Kyrgyzstan // WMO World Data Center for Greenhouse Gases DATA REPORT. – 2000. – №21. – P. 18–19.
8. Токтомышев С.Ж. и др. Ультрафиолетовая радиация и прозрачность атмосферы в курортной зоне горного озера Иссык-Куль // Вторая международн. конф. "Состояние и охрана воздушного бассейна и водно-минеральных ресурсов курортно-рекреационных регионов", Кисловодск, 8-14 октября 2000 г. – М., 2000. – С. 67–69.
9. Токтомышев С.Ж. и др. Солнечная ультрафиолетовая радиация и окружающая среда горного региона Центральной Азии // Изучение гор и жизнь в горах: Сб. научн. докл. международн. конф. – Бишкек, 2000. – С. 195–200.
10. Кашип Ф.В., Семенов В.К., Сияяков В.П. и др. Результаты экспериментальных исследований радиационно-активных составляющих атмосферы в центре Евразии // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. – 2000. – Т. 36. – №4. – С. 463–492.
11. Токтомышев С.Ж. Семенов В.К. Мониторинг состава атмосферы в Кыргызстане. – Бишкек: КНУ, 2002. – 63 с.
12. Semyonov V.K. et al. Aerosol optical depth over the mountainous region in central Asia (Issyk-Kul Lake, Kyrgyzstan) // Geophysical Research Letters. – 2005. – V. 32. – L 05807. – Doi 10.1029/2004 GL021746.
13. Semyonov V.K. Sinyakov V.P. et al. Atmospheric CO₂ monthly mean concentrations, Issyk-Kul // WMO World Data Center for Greenhouse Gases DATA REPORT, WDCGG. – March 2005. – №29. – Plate 1 and 2. – P. 8, 62, 70.
14. Вишератин К.Н. Семенов В.К. и др. Спектрально-временная структура вариаций общего содержания озона в атмосфере центральной части Евразии // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. – 2006. – Т. 42. – №2. – С. 205–223.
15. Semyonov V.K. et al. Validation of satellite total ozone and NO₂ data by ERS-2 GOME, ENVISAT

- SCIAMACHY and AURA OMI with ground-based UV-Visible measurements over Russia and NIS // European Geosciences Union, General Assembly 2006, Vienna, Austria, 02-07 April 2006 // Geophysical Research Abstracts, SR ef-ID 1607-7962/gra/ EGU 06-A-09502. – Vol. 8 09502, 2006.
16. Ionov D. V., Sinyakov V.P., Semyonov V.K. et al. Validation of GOME (ERS-2) NO₂ verti-

cal column data with ground-based measurements at Issyk-Kul (Kyrgyzstan) // Advances in Space Research. – 2006. – №37. – P. 2254–2260.

17. Молдобеков Б.Д. и др. Прогноз стихийных бедствий на территории Кыргызской Республики. – Бишкек: Алл-Пресс, 1997. – 1172 с.

УДК 502/504 (575.2) (04)

Продовольственная состоятельность как ограничивающий фактор для устойчивого развития Кыргызстана

К.А. КОЖОБАЕВ – докт. техн. наук,
Е.М. РОДИНА – канд. техн. наук,
С.А. КРИВОРУЧКО – аспирант

Department of Sustainable Development and Life Safeness of Kyrgyz-Russian Slavic University has developed a methodology to calculate food security capacities. This new methodology is based on the WHO recommendations on the Ccal per capita per day consumption, and the results of own studies supported by ecological rules of 1% and 10% in trophic chains.

В Кыргызской Республике аграрный сектор составляет значительную часть объема ВВП (до 40%). Обеспечение продовольственной независимости и безопасности за счет собственного производства продуктов является для республики приоритетным. Однако в стране отсутствует понятная и объективная методология оценки состояния и прогноза возможностей сельского хозяйства. В частности, это касается технологий агропромышленного комплекса, и оценке их возможностей удовлетворять растущие потребности в продуктах питания. Методология оценки продовольственного состояния по "потребительской корзине" не всем понятна и, будучи связанной с денежной оценкой, не всегда адекватна реалиям из-за скачущей инфляции. Кроме того, эта методология не позволяет сделать прогноз на перспективу.

Быстро растущее население страны, инфраструктурное развитие и ограниченность в зе-

мельных ресурсах (в пахотных землях в частности) все более снижает возможности обеспечения собственным продовольствием; об этом свидетельствует и растущий импорт продуктов питания. Усугубляют ситуацию и другие проблемы, например урбанизация (особенно вокруг столицы – г. Бишкек), что сокращает использование сельскохозяйственных земель.

На кафедре "Устойчивое развитие окружающей среды и безопасность жизнедеятельности" Кыргызско-Российского Славянского университета разработана методология, позволяющая определить порог безопасного жизнеобеспечения населения страны за счет продовольствия, выращиваемого на пахотных землях и пастбищах, основанная на количественных параметрах. Для оценки потенциала землепользования была использована энергетическая единица – калория. Исходным параметром для расчетов стала

рекомендация ВОЗ о том, что минимальный уровень калорий, потребляемых человеком с продуктами питания в среднем по стране должен быть не ниже 2100 калорий на человека в сутки. Методика учитывает одно из главных условий устойчивости естественных экосистем: биомасса на самом нижнем уровне пищевой цепи – наибольшая, т.е. имеющиеся запасы кормов на пастбищах и пахотных землях способны прокормить только определенное количество сельскохозяйственных животных, их же биомасса в виде мяса, молока, яиц, естественно, будет меньше и, в свою очередь, будет способна прокормить также только определенное количество людей.

Переход энергии в виде калорий на каждую последующую пищевую цепь был учтен по известному в биологической экологии “правилу 10%”. Была разработана матрица, которая позволяет при существующем землепользовании, структуре посевов и урожайности сельскохозяйственных культур определить количество пищевых калорий, производимых сельскохозяйственными угодьями в виде продовольствия, а затем площадь земель, требующуюся на душу населения для обеспечения каждого человека рекомендуемым минимумом продовольственных кало-

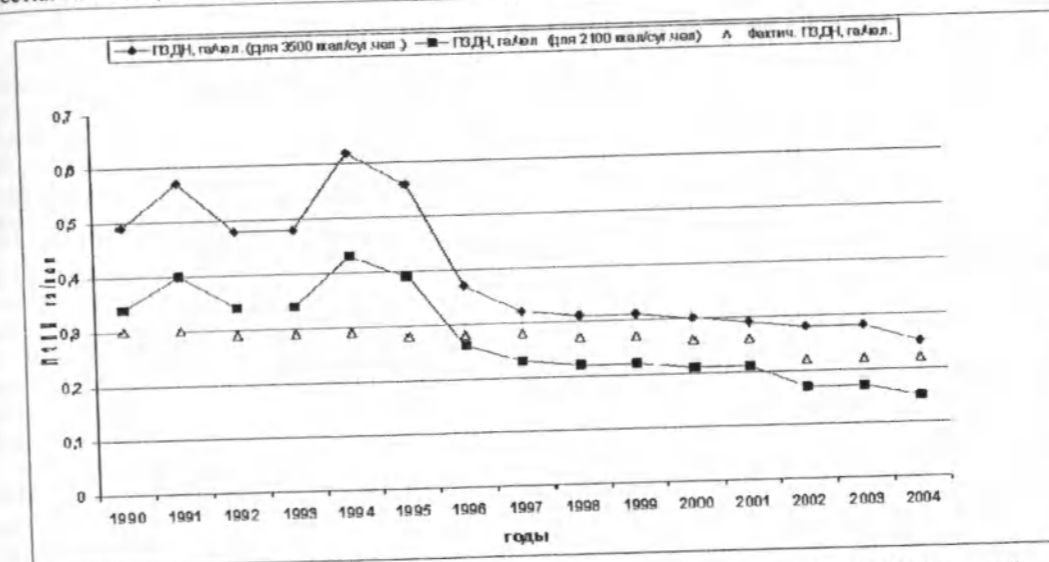
рий (2100 ккал/сут.чел), или средним уровнем (3500 ккал/сут.чел) (табл. 1). С помощью энергетической единицы – калории – удалось связать потенциал сельскохозяйственного производства страны с потребностью населения в продуктах питания и бедностью. С одной стороны, учтен порог бедности по потребности в продовольственной корзине в виде минимального объема пищевых калорий, а с другой, определена возможность экосистемы обеспечить эту потребность.

Из табл. 1 следует, что, например, в 2005 г. производительность по пищевым калориям одного га пашни в среднем составила 11365 ккал/сутки и для удовлетворения минимальной потребности в суточном рационе пищевых калорий одному человеку (2100 ккал/сутки) требуется 0,18 га пахотной земли. Для удовлетворения потребности человека в 3500 ккал/сутки необходимо иметь 0,31 га пашни. Если учесть, что в 2005 г. на душу населения приходилось по 0,23 га пашни и тенденции к сокращению этих объемов очевидны, то говорить о выходе основной части населения страны из бедности можно только кардинально изменив систему хозяйствования и агротехнологий в сельскохозяйственном секторе.

Таблица 1

“Калорийность” сельскохозяйственной продукции на одном усредненном гектаре пахотных земель в 2005 г.

Культура	Ккал/кг	Выход чистого продукта	Доля площади посевов	Урожайность, кг/га	Сбор, кг/га	Ккал/сут. га
Пшеница	3400	0,82	0,401	2340	938,3	7167,4
Рис	3880	1,0	0,005	2630	13,15	140,0
Кукуруза на зерно	3400	0,55	0,052	5580	290,2	1486,6
Ячмень	3400	0,1	0,068	2140	145,5	135,6
Овес	3400	0,1	0,001	2190	2,19	2,04
Всего зерновые			Σ 0,527			Σ 8931,6
Картофель	800	0,7	0,054	15100	815,4	1251,0
Овощи и бахчевые	400	0,7	0,037	15700	580,9	445,6
Плоды, и ягоды	450	0,9	0,004	3780	15,12	16,8
Сахарная свекла (через сахар-песок)	3700	1,0	0,026	1699,4	44,2	333,0
Кормовые культуры	680	0,1	0,21	5680	1192,8	222,2
Технические культуры (масличные)	8990	1	0,086	78,04	6,71	165,3
Чистые пары	–	–	0,056	–	–	–
Всего без зерновых	–	–				2433,9
ИТОГО						Σ 11365,5
ПЗДН, га/чел., для обеспечения, 3500 Ккал/сут.						0,31
То же, 2100 Ккал/сут.						0,18



Фактическая и требуемая (для обеспечения минимального уровня питания в 2100 калорий и среднего – 3500 калорий в сутки на человека) площадь пашни на душу населения, га.

Такие расчеты были выполнены за последние 16 лет земледелия в Кыргызстане. Анализ позволил выявить динамику доступности населения к земельным ресурсам и обеспечения продовольственной состоятельности Кыргызстана за 1990–2006 гг. (см. рисунок).

Из рисунка видно, что необходимая площадь пашни на душу населения для обеспечения минимальной потребности в собственном продовольствии снижается, что стало возможным в результате предпринимаемых усилий в аграрном секторе. Но этих усилий явно недостаточно, так как темпы снижения потребности в земельных ресурсах практически совпадают с темпами сокращения фактического уровня земель на душу населения.

Определим коэффициент полезного действия эколого-антропогенной системы пахотных земель в Кыргызстане на примере 2005 г. Из табл. 1. следует, что полезная средняя мощность урожая с 1 га пахотных земель составила 11365 ккал/сутки или 47,6 МДж/сутки. Основные источники энергии на входе в эколого-аграрную систему: солнечная энергия и горюче-смазочные материалы для обработки земли. Средний дневной приход солнечной радиации на горизонтальную площадку поверхности земли на территории Кыргызстана составляет 14,0 МДж на 1 м² в сутки, или 140000 МДж на 1 га в сутки. По известному в экологии правилу 1%, биотой потребляется только 1% поступающей солнечной энер-

гии. Таким образом, биотой 1 га пахотных земель потреблено энергии 1400 МДж в сутки.

Определим объем энергии, потребленной через горюче-смазочные материалы на примере 2005 г. (табл. 2).

Таблица 2

Средний расход горюче-смазочных материалов на 1 га пахотных земель при выращивании сельскохозяйственных культур

Культура	Доля площади посевов	Расход основного топлива на 1 га, кг	Выход топлива, кг
Пшеница	0,401	125,3	50,2
Рис	0,005	270,4	1,4
Кукуруза на зерно	0,052	106,6	5,5
Ячмень	0,068	41,6	2,8
Овес	0,001	41,6	0,04
Картофель	0,054	298,6	16,1
Овощи и бахчевые	0,037	555,3	20,5
Плоды и ягоды	0,004	105,1	0,4
Сахарная свекла	0,026	537,2	14,0
Технические культуры	0,086	380,7	32,7
Кормовые культуры	0,21	298,6	62,7
Чистые пары	0,056	25,1	1,4
Итого	1,000		209,74

Расход основного топлива на обработку 1 га пахотных земель от предпахотной обработки до уборки урожая составил 210 кг. С учетом существующих норм расхода пускового бензина и смазочных материалов их количество составит примерно еще 10 кг. Таким образом, общий расход горюче-смазочных материалов на 1 га составит 220 кг за вегетационный период. Вегетационный период в различных областях Кыргызстана и для различных культур длится от 140 до 260 дней. Примем средний период вегетации для всей выращиваемой продовольственной продукции 220 дней, тогда суточный расход горюче-смазочных материалов составит 1 кг в сутки, или при средней температуре сгорания 42 МДж/кг составит 42 МДж/сутки.

Общий объем потребленной энергии составил 1442 МДж/сутки, а полезной энергии в виде продовольствия произведено 47,6 МДж/сутки. КПД такой системы чрезвычайно низок и составляет всего 0,033, или 3,3% (по данным статистического агентства ООН средний КПД аграрных технологий в мире составляет 5%, что свидетельствует о чрезвычайно низкой эффективности технологий, применяемых в сельском хозяйстве). КПД получения полезной энергии в экосистемах стремится к "золотой пропорции", или 0,618. Обеспечение такого КПД в аграрном секторе возможно только на основе нового уровня и экологически приемлемых технологий, обеспечивающих оптимальную продуктивность биомассы на самом нижнем уровне пищевой цепи.

Так как продовольствием население обеспечивают и пастбища, то по предложенной мето-

дике был оценен вклад пастбищ в продовольственную программу страны. Пастбища подвержены значительной деградации. Большая их часть по урожайности относится к скудным. В табл. 3 сведения о скудных и улучшенных пастбищах и их урожайность приведены по данным Всемирного банка. Средняя калорийность 1 кг травы принята за 600 ккал.

По правилу "10%" в мясо, молоко, яйца, а затем к человеку переходит только 10% энергии в виде калорий, потребленной животными с кормом. Общий валовой сбор пищевых калорий, содержащихся в травах, приведен для двух вариантов: минимально возможный сбор, если принять все пастбища скудными, и максимально возможный, если принять все пастбища улучшенными.

При минимальном варианте на одного человека в сутки с мясо-молочной продукцией, выращенной только на пастбищах (при численности населения 5,1 млн. чел.), будет поступать около 150 ккал, в максимальном варианте – 230 ккал. Таким образом, вклад пастбищ в минимальную продовольственную корзину составляет в лучшем случае примерно 10%.

Таким образом, потенциал продовольственной независимости страны сосредоточен главным образом в пахотных землях. Возможности расширения пахотного клина ограничены, и только переход на более производительные технологии в сельском хозяйстве позволит сделать продовольственную состоятельность более стабильной, пока численность населения не перейдет критический уровень.

Таблица 3

"Калорийность" продукции пастбищ

Вид пастбищ	Доля, %	Млн. га	Урожайность, кг/га		Сбор, млн. кг	
			скудные	улучшенные	скудные	улучшенные
Весенне-осенние	30	2,76	400	550	1104	1518
Зимние	25	2,30	150	250	345	575
Летние	45	4,14	800	1200	3312	4968
Всего	100	9,20			4761	7061
Всего энергии, ккал.					2856600	4236600
Всего, млн. ккал. в мясо-молочной продукции					285660	423660
Среднее кол-во ккал на 1 га/сутки					850,7	1262,0
Среднее кол-во ккал на 1 чел/сутки					153,5	227,6

Определим коэффициент полезного действия эколого-антропогенной системы пастбищ. В настоящее время основным источником поступающей энергии на пастбища является солнечная энергия в количестве 1,400 МДж в сутки на 1 га. Полезная энергия на скудных пастбищах составляет 850 ккал/сутки, или 3,6 МДж/сутки, а на улучшенных – 1,262 ккал/сутки, или 5,3 МДж/сутки, а КПД соответственно: – 0,0026 (2,6%) и 0,0038 (3,8%).

УДК 551.336: 551.79. (575.2) (04)

Четвертичное оледенение Суусамырской долины (западная часть)

Т.А. ЧАРИМОВ – ст. науч. сотрудник

The Age of glaciations was determined by correlation of glacial deposits dated by the absolute age of terrace sediments. For the first time, a map of quaternary glaciations of western part of the Suusamyр depression has been created.

Изучение истории оледенения Суусамырской долины представляет большой интерес, особенно при сопоставлении данного процесса в ней с другими областями Кыргызстана.

Для составления карты четвертичного оледенения были проведены съемка и картирование масштаба 1:100 000 путем пеших маршрутов по долинам рек на территории долины, и дешифрирование аэрофотоснимков, кроме того, составлены продольный и ряд поперечных геолого-геоморфологических профилей долины р. Суусамыр.

Научных публикаций по данной тематике для этого региона очень мало [1–3] и они не отражают конкретной задачи. Исследуемый район охватывает южные склоны Таласского и северные склоны Суусамырского и Арамсуйского хребтов и продолжается на восток до урочища Айгырджал (рис. 1). Долина р. Суусамыр имеет

Для повышения КПД как пахотных земель, так и пастбищ, т.е. создания устойчивых эколого-антропогенных систем в аграрном земледелии необходимо (как отмечено выше) создание принципиально новых агротехнологий, обеспечивающих получение полезной мощности с КПД, стремящимся к "золотой пропорции", равной 0,618.

широтное направление и входит в состав Нарынского бассейна. Непосредственно верховье долины реки не троговое, ледниковые отложения находятся по долинам относительно коротких боковых притоков, стекающих с окружающих хребтов. Ширина долины между водоразделами Таласского и Суусамырского хребтов на востоке достигает 20–22 км, в районе истока р. Суусамыр (на западе) долина сужается и достигает 7,5 км. Перепад абсолютных высот тальвега р. Суусамыр от истоков до р. Корумды составляет 3180–2240 м или 940 м (рис. 2).

В геологическом отношении фундамент долины, как и обрамляющие ее хребты, представлен каледонидами Северного Тянь-Шаня, покров – континентальными кайнозойскими молассами киргизской и тяньшаньской серии, дислоцированными новейшими движениями конформно с подстилающим пенепленом.

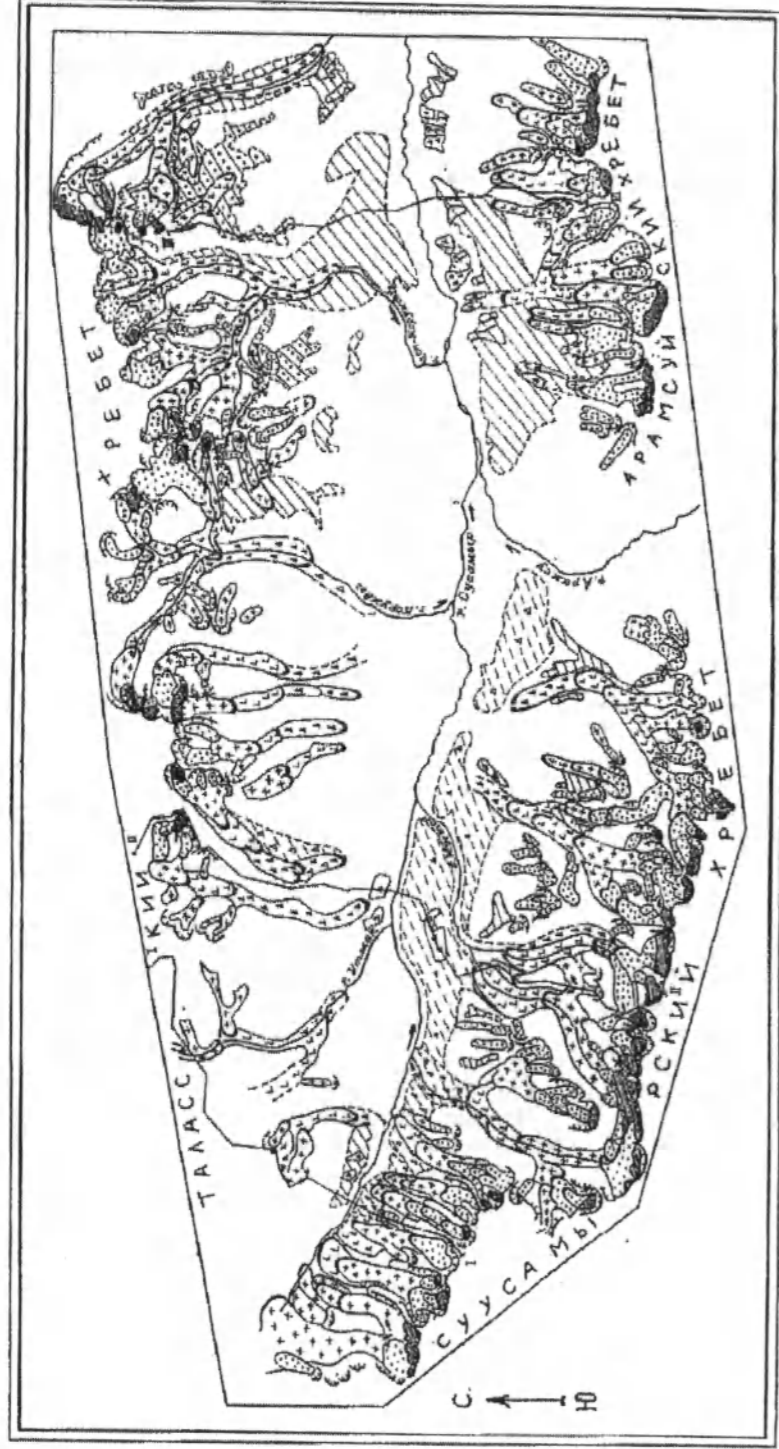


Рис. 1. Карта четвертичного оледенения западной части Суусамырской долины: 1 – снежники и фирновые поля; 2 – современные ледники. Реконструкция положения морен: 3 – в раннечетвертичное время; 4 – в среднечетвертичное время; 5 – в позднечетвертичное время; 6 – начало позднего плейстоцена; 7 – середина позднего плейстоцена; 8 – конец позднего плейстоцена; 9 – линия профилей; 10 – голоценовые морены.

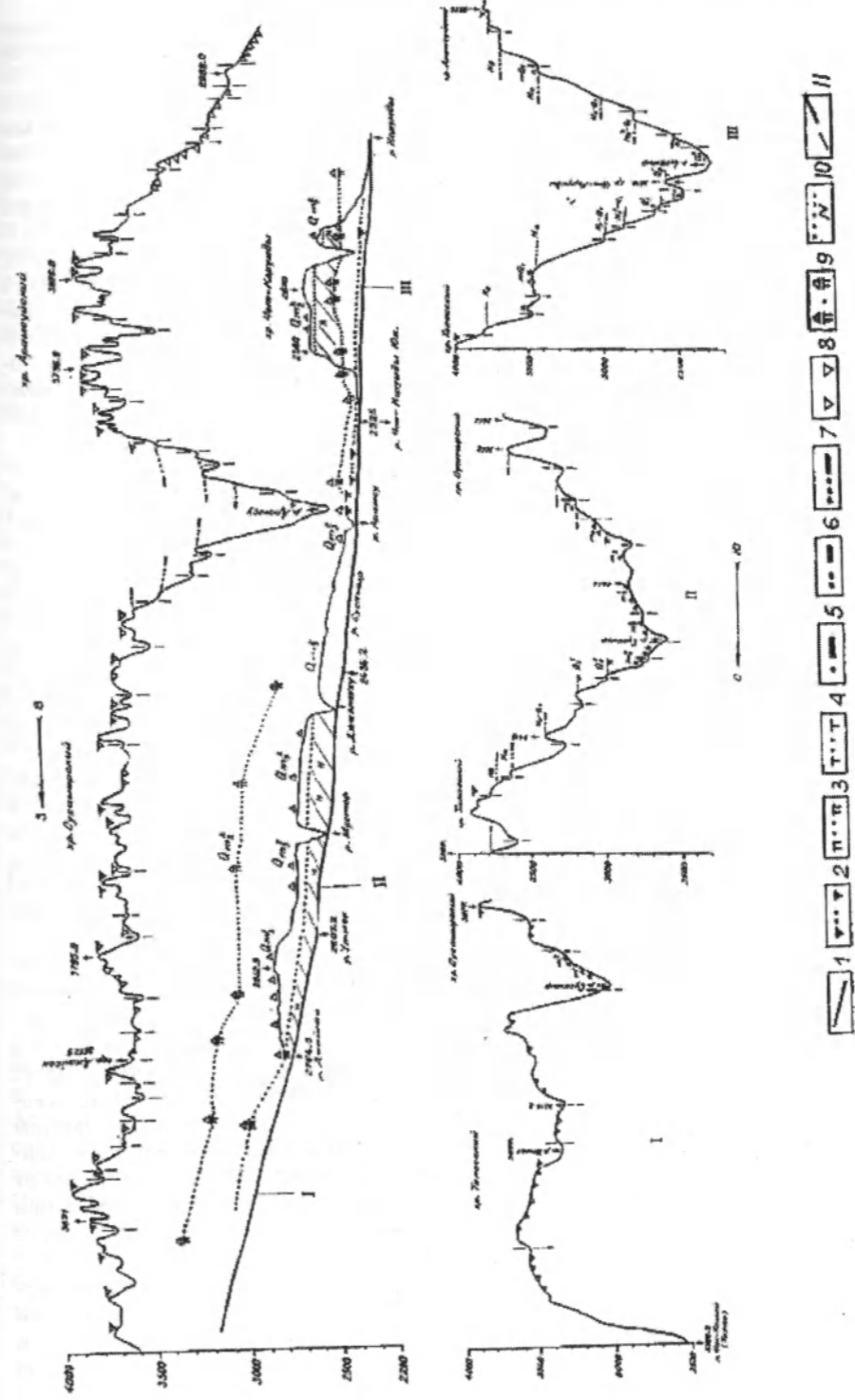


Рис. 2. Продольный и поперечные геолого-геоморфологические профили западной части долины Суусамыр: 1 – тальвет реки. Террасы: 2 – позднечетвертичная (аламелонская Q_{pl}), 3 – среднечетвертичная (джергаланская Q_{pl}^2); 4 – раннесреднечетвертичная (раннеджергаланская Q_{pl}). Залетчики террасовидных поверхностей: 5 – раннечетвертичная: N_2-Q_1 ; 6 – На-миоцен-плиоценовая: $N_1^3 - N_2^1$; 7 – Nb-олигоцен-миоценовая $Pg^3 - N_1^1$; 8 – древняя денудационная поверхность; 9 – морены; 10 – неогеновый цоколь; 11 – разрывы.

Самое древнее полупокровное оледенение (Q_1) фрагментарно сохранилось на абсолютных высотах 3000–3600 м в междуречье Чон-Корумды (Юж) и Корумды, и 3200–3600 м на правом борту Чон-Корумды (Юж). Относительные высоты над дном р. Корумды составляют 500–400 м – над урезом р. Суусамыр – 800–1000 м и на правом борту р. Чон-Корумды (Юж) – 1000 м. На остальной части впадины этот вид оледенения не сохранился. Вероятно, это связано с включением в новейшие поднятия всего региона, в результате чего покровные отложения были частично или полностью смыты денудационными процессами.

В возрастном отношении морена Q_1 коррелируется нами с шарпылдакскими или улахольскими отложениями Чуйской и Иссык-Кульской долин [4, 5]. О.М. Григина (1979) на основании палинологических исследований делает вывод о похолодании климата во время формирования этих отложений.

От р. Балыкты на востоке и перевала Алабель на западе по Таласскому хребту прослеживаются выровненные поверхности на абсолютных высотах от 3200–3600 м. Они же встречаются и на Суусамырском хребте, располагаясь на высотах в пределах 3500–3800 м. Эти поверхности сильно эродированы врезамми небольших рек, стекающих со склонов хребтов. Все эти речки относительно короткие по протяженности – 6–4–3,5 км, и только четыре реки имеют пробег более 10 км: Джайсан – 11 км, Мустор – около 15 км, Джалпаксу – 13 км и Байбичесу – 15,5 км. Возможно, на этом древнем пенеполе лежали полупокровные ледники раннеплейстоценового времени (Q_1), по крайней мере, это можно предположить при анализе рельефа.

Среднечетвертичное оледенение (Q_{II}) было наиболее мощным на исследуемой территории. Ледники боковых притоков, спускавшихся с окружающих горных хребтов, опускались до абсолютной отметки 2400–2600 м. Троги были выработаны только по долинам двух относительно крупных боковых притоков, стекающих с южного склона Таласского хребта: это реки Чон-Корумды Южная и Корумды – длиной 16 км.

Морены среднечетвертичного оледенения имели широкое развитие на южном склоне Таласского хребта от Корумды (западная) до Корумды (восточная), на северном склоне верховья Суусамырской долины от р. Джайсан до р. Арамсу (западная) и на северных склонах Арамсурского хребта до долины р. Арамсу (восточная). Небольшие по площади фрагменты мо-

рен этого возраста встречаются на южном склоне Таласского хребта на абсолютных высотах от 2840–3400 м.

На водоразделах предгорий северного склона Суусамырского и Арамсурского хребтов морены Q_{II}^2 сохранились на абсолютных высотах от 3200 м на западе, до 2400–2600 м в восточной оконечности северного склона Арамсурского хребта.

В западной части Суусамырской долины, особенно по северному склону одноименного хребта, наблюдается слабое и неглубокое расчленение склонов. В связи с этим можно предположить, что врезание и размыв в этой части долины начались относительно недавно. Возможно, этот район был под покровом раннечетвертичного Q_1 оледенения.

Среднечетвертичные морены мы сопоставляем по времени с формированием пятой надпойменной (Q_{II}^2) террасой Иссык-Кульского региона, именуемой позднечетвертичной [6].

В пределах исследуемой площади террасы Q_{II}^2 прослеживаются вдоль долины р. Суусамыр на абсолютных высотах от 2400–2800 м при относительной высоте от уреза реки 80 м. В районе хребта Чет-Корумды эта терраса является цокольной, в других местах – аккумулятивной, чехол представлен аллювиально-пролювиальными отложениями.

На основании люминесцентного метода, абсолютный возраст террасы Q_{II}^2 установлен в пределах 170 ± 25 тыс. лет назад, что является минимальным возрастом для таких террас на Тянь-Шане [1, 7]. Это соответствует предпоследнему интервалу между оледенением и межледниковым периодами среднего плейстоцена.

По обоим бортам долины, в виде террасовидных эрозионных заплечиков прослеживается так называемая 6 терраса (нижнеджергаланская – Q_{III}^1). На южном склоне Таласского хребта эта терраса располагается на абсолютной высоте 2600–3200 м, а на северном склоне Арамсурского хребта – 2600–2800 м. К верховьям долины Суусамыр эти террасы выклиниваются. Относительная высота нижнеджергаланской террасы от уреза р. Суусамыр по левому борту колеблется в пределах 560–320–680 м, по правому борту – 400–300 м.

Большая разница в относительных высотах террас между поздней и раннеджергаланскими можно объяснить новейшими тектоническими движениями, которые сильно проявлялись по разрывам.

Морены верхнечетвертичного (Q_{III}) комплекса выполняют долины главных боковых притоков р. Суусамыр и отделяются от предшествующего ледникового комплекса эрозионным врезом мощностью 100–200 м. Конечные валы морен конца позднечетвертичного (Q_{III}^3) времени опускаются до абсолютных высот 2760–3200 м. В середине позднечетвертичного (Q_{III}^2) периода до 2650–3160 м, и до 2520–2800 м в начале позднечетвертичного (Q_{III}^1) времени. По облику – это чукуровые морены, сильно задернованные, часто слегка холмистые, с хорошо сохранившимися рядами береговых морен.

По правому борту Суусамырской долины в более древних моренах выработаны террасы позднечетвертичного времени.

Верхнечетвертичные морены сопоставляются с террасами аламединского (Q_{III}) комплекса Чуйской долины, в которых выделяются: вторая (Q_{III}^3), третья (Q_{III}^2) и четвертая (Q_{III}^1) надпойменные террасы. Подобные террасы хорошо развиты в устьях боковых притоков р. Суусамыр: Мустор, Джалпаксу, Арамсу, Корумды, Чон-Корумды Южная и др. Высоты их от уреза реки колеблются в пределах: для Q_{III}^3 – от 20–30 м, Q_{III}^2 – от 30–40 м. На южном склоне хребта Чет-Корумды высота террасы Q_{III}^1 составляет 50 м, а на правом борту долины Суусамыр в междуречье Арамсу (западное) и Байбичесу терраса Q_{III}^1 располагается на высоте 80 м. Эти террасы в основном эрозионные, цокольные, фрагментарно в них наблюдается аккумулятивный чехол.

Люминесцентным и изотопным методами [1, 7], возраст формирования террас типа Q_{III}^2 на Тянь-Шане установлен в пределах $8,430 \pm 0,06$ до $21,6 \pm 0,9$ тыс. лет назад. На основании этих данных утверждается, что врезание рек и формирование террас происходило во время глобальных ледниково-межледниковых интервалов.

Морены голоценового возраста (Q_{IV}) распространены повсеместно. Фронтальные части морен на северном склоне Суусамырского и Арамсурского хребтов находятся в интервале высот от 2880 м до 3280 м, а на южном склоне Таласского хребта они спускаются до 3120–3400 м. Они характеризуются свежим обликом, незадернованы, имеют хорошо выраженные конечные валы и боковые гряды. Сложены щебнево-глибовым материалом. В историческое время ледники испытывали частичное отступление, о чем свидетельствует череда конечных морен. Местами голоценовые морены наложены на верхнечетвертичные.

Голоценовые морены обычно коррелируют с террасами токмакского (Q_{IV}) комплекса Чуйской впадины. По боковым долинам притоков р. Суусамыр голоценовые террасы не выработаны, они прослеживаются только в самой долине.

Токмакский комплекс включает отложения поймы и двух надпойменных террас. Из-за аномально интенсивного тектонического воздымания Суусамырской впадины, относительная высота террас колеблется от 8 до 16 м. Так, в устье р. Чукуртор высота поймы составляет 8 м, первой надпойменной террасы – 12, второй – 14 м. В основном террасы аккумулятивные, хотя в районе р. Мустор прослеживается красноцветный неогеновый цоколь. Русловые и пойменные отложения представлены валунно-галечниками и гравийно-галечниками, видимой мощностью до 4 м.

Изотопные датировки возраста образцов из останков древесного угля и раковин наземных улиток из трех надпойменных террас варьируют от 4690 ± 50 до 9840 ± 50 лет. В работе [7] указывается, что формирование террас происходило в раннем и до среднего голоцена.

Таким образом, исследования показали, что в западной части Суусамырской долины было три стадии оледенения, кроме современного, что сопоставимо в целом для всего Тянь-Шаня. При этом абсолютный возраст террасовых отложений средне-, позднечетвертичного и голоценового времени был установлен люминесцентным методом. Возраст средне- и позднечетвертичных морен определялся на основании корреляции с террасовыми отложениями, возраст нижнечетвертичной морены – по ее гипсометрическому положению и соотношению с более молодыми ледниковыми и террасовыми отложениями.

Работа сделана при поддержке Швейцарского научного фонда № IB7320 – 110694.

Литература

1. Абдрахматов К.Е., Уелдон Р., Томпсон С., Бурбанк Д., Рубин Ч., Миллер М., Молнар П. Происхождение, направление и скорость современного сжатия Центрального Тянь-Шаня (Киргизия) // Геология и геофизика. – 2001. – Т. 42. – №10. – С. 1585–1609.
2. Богачкин Б.М., Корженков А.М., Мамыров Э., Нечаев Ю.В., Омуралиев М., Петросян А.Э., Плетнев К.Г., Рогожин Е.А., Чаримов Т.А. Структура очага Суусамырского землетрясения 1992. На основе анализа его геологических и сейсмологических проявлений // Физика Земли. – 1997. – №11. – С. 3–8.

3. Корженков А.М., Бауман Д., Мамыров Э., Омуралиев М., Порат Н. Об отклонениях дренажной сети, обусловленных современной тектоникой в Суусамырской впадине, Северный Тянь-Шань // Изв. РГО. – 2003. – Т. 135. – Вып. 2. – С. 49–61.
4. Трофимов А.К. Тектонический и климатический факторы в истории древнего оледенения гор Средней Азии. (Памир и Гиссаро-Алай) // Мат-лы по геологии кайнозоя и новейшей тектонике Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1970. – С. 182–192.
5. Thompson Stephen C. Active tectonics in the central Tien-Shan, Kyrgyz Republic. – 2001. – University of Washington.
6. Чедия О.К., Трофимов А.К., Удалов Н.Д. Новейшая тектоника Суусамырской впадины и ее обрамления // Мат-лы по новейшему этапу геологического развития Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1971. – С. 83–95.
7. Чедия О.К., Михель Г., Михалев В. О темпах голоценовых тектонических движений и о попытке определения длительности периодов сейсмического затишья в Среднем Тянь-Шане // Изв. НАН КР. – 1997. – №1. – С. 13–17.

УДК 633.2:0.32 + 561.524.1.34 (575.2) (04)

Криофитные низкотравные (альпийские) луга Кыргызстана

Р.Н. ИОНОВ – докт. биол. наук,
Л.П. ЛЕБЕДЕВА – докт. биол. наук

The article describes the Cryophyte short grass (alpine) meadows of Kyrgyzstan.

Криофитные низкотравные луга – особый тип растительности. Характерная физиономическая черта альпийских лугов – господство многолетних приземистых микротермных мезофильных и ксеромезофильных травянистых растений [1–3]. Криофитные низкотравные луга – коренной тип растительности, возникший в четвертичный, а может быть в конце третичного периода, когда вершины хребтов достигли снеговой линии [4, 5]. Современное состояние криофитных низкотравных лугов связано со значительной приподнятостью горных хребтов над уровнем моря, сильной солнечной инсоляцией, крайне низкими температурами и быстрой их сменой в течение суток, резким падением температур в ночные часы, максимумом осадков в теплое время года, мощным (1,5–2) м снежным покровом, коротким, 2–4 месяца вегетационным периодом, с постоянным подпитыванием холодными водами ледников, снежников и постоянным многовековым пастбищным режимом.

Почвы – горные луговые альпийские тяньшанские, маломощные, хорошо дренированные. Гумусовый горизонт сильно задернованный, полуторфянистый [6].

В хозяйственном отношении криофитные низкотравные луга – летние пастбища.

В системе высотной поясности низкотравные луга занимают положение между криофитными среднетравными (субальпийскими) лугами и изреженной растительностью нивального пояса. Альпийские луга типичны для высокогорий Альп, Кавказа, Тянь-Шаня, Алтая. Криофитные низкотравные луга – характерный элемент высокогорий Кыргызстана. Абсолютные высоты их распространения в хребтах разных ботанико-географических районов Тянь-Шаня неодинаковы: в Северном – 2800–3000 (3600) м; во Внутреннем и Центральном, вследствие большой сухости климата, они приурочены к высотам от 3000–3200 м до 3800 м, в Западном – 2800 (3200) м [3, 7–10].

В разных горных системах криофитные низкотравные луга имеют свой флористический со-

став, но близкий по экологии. Подавляющее большинство видов родов и семейств этих лугов имеет розеточную “альпийскую” форму роста, наиболее соответствующую условиям среды. Это приземистые растения 2–5 см, реже 10 см высоты. Им свойственны прижатые к почве розетки листьев, укороченные стебли и междоузлия, подснежное развитие. Растения низкотравных лугов имеют более сжатые сроки развития, чем степные или нагорно-ксерофитные, произрастающие с ними на тех же высотах [11].

Работа написана по материалам многолетних исследований растительного покрова криофитных низкотравных лугов Кыргызстана [7–10, 12–22]. При определении флористического состава и выделении географических элементов использованы [23–28]. Номенклатура таксонов дана по [29].

Флористическое разнообразие растительного покрова криофитных низкотравных лугов Кыргызстана составляют 220 видов сосудистых растений, относящихся к 110 родам и 32 семействам, табл. 1.

В среднем на одно семейство приходится 2 рода и 6,9 видов. Уровень родового и видового богатства выше среднего уровня у 14 семейств и родов. Крупнейшие 10 семейств флоры криофитных низкотравных лугов Кыргызстана включают 151 вид (68,6% общего их количества) и 70

родов (63,6% от общего их числа). На долю остальных 22 семейств приходится: 69 видов (31,4% от их числа) и 40 родов (36,4%).

Спектр наиболее крупных семейств флоры криофитных низкотравных лугов Кыргызстана типичен для горных флор восточной части Древнего Средиземья. Ведущими семействами флоры криофитных низкотравных лугов Кыргызстана по числу родов и видов являются: Poaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Gentianaceae, Fabaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Cyperaceae, Apiaceae занимают соответственно 1–10 места.

Крупнейшие семейства флоры по числу видов, в разрезе формаций, расположены несколько в ином порядке. Ведущим семейством флоры злаково-разнотравной формации является Asteraceae – 24 (14,6%); второе место занимает Poaceae 19 (11,6 %); третье – Ranunculaceae 13 (7,9%); четвертое – Gentianaceae 11 (4,9%). В кобрезиевниках семейство Poaceae занимает первое место 20 (17,2%); второе место – Asteraceae 15 (12,9%), третье – пятое занимают три семейства: Fabaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae по 8 видов (6,9%), табл. 2.

Особенности флоры криофитных низкотравных лугов Кыргызстана подтверждаются также анализом видового богатства родов, табл. 3.

Таблица 1

Ведущие семейства и рода флоры криофитных низкотравных лугов

Семейство	Вид		Род	
	абс. число	% от всей флоры	абс. число	% от всей флоры
Poaceae	33	15,0	13	11,8
Asteraceae	28	12,7	16	14,5
Ranunculaceae	13	5,9	7	6,4
Brassicaceae	13	5,9	5	4,5
Gentianaceae	12	5,4	7	6,4
Fabaceae	12	5,4	5	4,6
Rosaceae	11	5,0	3	2,7
Scrophulariaceae	10	4,6	4	3,6
Cyperaceae	10	4,6	2	1,8
Apiaceae	9	4,1	8	7,3
Caryophyllaceae	8	3,6	6	5,4
Primulaceae	8	3,6	3	3,7
Lamiaceae	7	3,2	4	3,6
Polygonaceae	7	3,2	5	4,6
Остальные семейства/рода	69	31,4	40	36,4
Итого	220	100	110	100

Таблица 2

Ведущие семейства флоры формаций криофитных низкотравных лугов

Семейство	Злаково-разнотравная		Кобрезиевая	
	число видов	% от всей флоры	число видов	% от всей флоры
Poaceae	19	11,6	20	17,2
Asteraceae	24	14,6	15	12,9
Ranunculaceae	13	7,9	5	4,3
Brassicaceae	8	4,9	7	6,0
Gentianaceae	11	6,7	3	2,6
Fabaceae	9	5,5	8	6,9
Rosaceae	9	5,5	8	6,9
Scrophulariaceae	6	3,7	8	6,9
Cyperaceae	10	6,1	4	3,5
Apiaceae	7	4,3	4	3,5
Всего у 10 ведущих семейств	116	70,7	82	70,7
Остальные семейства\рода	48	29,3	34	29,3
Итого	164	100	116	100

Таблица 3

Наиболее крупные рода флоры криофитных низкотравных лугов

Род	Вид в типе		Формация			
			злаково-разнотравная		кобрезиевая	
	абс. число видов	% от числа видов	абс. число видов	% от числа видов	абс. число видов	% от числа видов
Erigeron	7	3,2	7	4,3	3	2,6
Draba	7	3,2	5	3,1	2	1,7
Gentiana	7	3,2	6	3,7	2	1,7
Festuca	7	3,2	6	3,7	4	3,4
Poa	7	3,2	6	3,7	3	2,6
Potentilla	7	3,2	6	3,7	6	5,2
Oxytropis	6	2,7	5	3,1	4	3,4
Allium	5	2,3	4	2,4	4	3,4
Carex	5	2,2	5	3,1	2	1,7
Kobresia	5	2,2	5	3,1	2	1,7
Всего у 10 родов	63	28,6	55	33,5	32	27,6
Остальные рода	157	71,4	109	66,5	84	72,4
Итого	220	100	164	100	116	100

В составе флоры шесть родов имеют по 7 видов; в одном роде – 6 видов и 30 родах – по 5 видов. Всего в 10 полиморфных родах 63 вида (28,6% от их количества). Крупнейшие 10 родов злаково - разнотравной формации охватывают 55 видов (33,5% от их количества). В кобрезиевниках 10 полиморфных рода содержат 32 вида (27,6% от их числа).

Обилие видов в родах Erigeron, Draba, Gentiana, Poa, Potentilla подчеркивает умеренно холодный голарктический характер флоры криофитных низкотравных лугов Кыргызстана.

В растительном покрове криофитных низкотравных лугов Кыргызстана господствующее положение имеют многолетние травянистые растения – 202 вида, составляющие 91,8% от общего их числа, табл. 4.

Остальные группы жизненных форм мало-численны: однолетние травы, полукустарнички, кустарнички, кустарники представлены всего 18 видами (8,2% от общего их числа).

Флору криофитных низкотравных лугов формируют представители нескольких растительных поясов. Основное ядро флоры лугов составляют в основном автохтонные элементы трех флористических комплексов. Альпийские растения представлены 60 видами (26,4 % от всей флоры); альпийские – субальпийские – 65 (30%); альпийские – лесолуговые – 55 (25%) и альпийские степные – 6 (2,3%). Остальные 27 видов: субальпийские, лесные и степные составляют 15,1%. Что еще раз подчеркивает оригинальность и самобытность криофитных низкотравных лугов Кыргызстана, табл. 5.

Виды флоры криофитных низкотравных лугов Кыргызстана имеют разнообразное происхождение. Криофитные низкотравные луга – результат соединения и сопряженного развития различных по возрасту и происхождению элементов флоры. Во флоре криофитных низкотравных лугов Тянь-Шаня преобладают горно-центральноазиатские виды – 76 (34,5%), горно-среднеазиатских видов – 16 (7,2%), тяньшанских 15 (8,2%). Всего видов с центральноазиатским ареалом – 136 (61,8%). Видов древнесреднеазиатских – 21 (9,5%). Всего видов, приуроченных к территории Древнего Средиземья – 157 (71,4%). Видов широко распространенных – палеорегиональных и голарктических всего 16 (7,3%), табл. 6.

Таблица 4

Состав жизненных форм формаций криофитных низкотравных лугов [30]

Жизненная форма	Криофитные низкотравные луга		Формация			
			злаково-разнотравная		кобрезиевая	
	абс. число видов	% от числа видов	абс. число видов	% от числа видов	абс. число видов	% от числа видов
Травы						
Однолетние	12	5,4	10	6,1	4	3,4
Многолетние	202	91,8	149	90,9	109	94,0
Полукустарнички	3	1,4	3	1,8	1	0,9
Кустарнички	1	0,5	1	0,6	1	0,9
Кустарники	2	0,9	1	0,6	1	0,8
Итого	220	100	164	100	116	100

Таблица 5

Распределение видов флоры криофитных низкотравных лугов по экотипам

Пояс растительности	Криофитные низкотравные луга		Формация			
			злаково-разнотравная		кобрезиевая	
	число видов	% от всей флоры	число видов	% от всей флоры	число видов	% от всей флоры
Альпийский	60	26,4	43	26,2	34	29,3
Альпийско-субальпийский	65	30,0	52	31,7	35	30,2
Альпийско-лесолуговой	55	25,0	50	30,5	21	18,1
Альпийско-степной	6	2,3	5	3,1	4	3,5
Субальпийский	3	1,4	2	1,2	3	2,6
Субальпийский-лесолуговой	8	5,9	7	4,3	3	2,6
Субальпийский-степной	4	2,3	3	1,8	2	1,7
Лесной	7	3,2	5	3,1	2	1,7
Степной	2	0,9	1	0,6	1	0,9
Каменные склоны	3	1,4	2	1,2	1	0,9
Итого	220	100	164	164/100	116	100

Ареалогический состав флоры криофитных низкотравных лугов

Тип ареала	Количество видов	% от общего числа видов флоры
Плорирегинальный	2	0,9
Голарктический	14	6,4
Палеарктический	27	12,3
Восточнопалеарктический	7	3,2
Пригималайский	6	2,7
Древнесредиземноморский	1	0,4
Восточнесредиземноморский	20	9,1
Среднеазиатский	3	1,4
Центральноазиатский-западносибирский	3	1,4
Тяньшань-памироалайский	17	7,7
Памироалайский	6	2,7
Горносреднеазиатский	16	7,2
Горноцентральноазиатский	76	34,5
Алтай-пригималайский	3	1,4
Западносибирско-среднеазиатский	2	0,9
Тяньшанский	8	3,6
Западнотяньшанский	4	1,6
Северотяньшанский	1	0,4
Внутреннетяньшанский	1	0,5
Централнотяньшанский	1	0,5
Аркто-горнозападноевропейский	1	0,5
Итого	220	100

Таблица 6

Распределение видов флоры криофитных низкотравных лугов по формациям

Формация	Число видов и общее число видов флоры, %	Число верных видов и общее число видов формации, %	Верные виды общего числа видов типа, %	Число общих видов, % от числа видов формации	
				злаково-разнотравная	кобрезиевая
Злаково-разнотравная	164/74,5	100/61,0	45,5	—	71/43,2
Кобрезиевая	116/52,7	41/35,3	18,6	71/61,2	—

Автохтонных тяньшанских видов – 15 (8,2%). К ним относятся: *Dimorphosciadium gayoides*, *Eriogon azureus*, *Olgaea nidulans*, *Schmalhausenia nidulans*, *Oxytropis albopilosa*, *O. globiflora*, *O. talassica*, *Gentianopsis barbata*, *Phlomoidea vavilovii*, *Festuca alata*, *Poa tianschanica*, *Stipa subsessiliflora*, *Ranunculus transiliensis*, *Pedicularis korolkowii*, *Valeriana turkestanica*.

Автохтонное ядро флоры, в том числе и центральноазиатское, имеет древнее раннетретичное доледниковое происхождение. Ее корни

лежат в Восточной Азии. Эта древняя флора в период оледенения дала начало новой криофитной флоре [31].

Злаково-разнотравные альпийские луга богаче и оригинальнее кобрезиевых. Флористический состав злаково-разнотравных лугов представлен 164 видами (74,5% от общего состава флоры), кобрезиевники имеют 116 видов (52,7%). Верных видов в злаково-разнотравных лугах 100 (61%), в кобрезиевниках всего 41 (35,3%). Общих видов 71, табл.7.

Эндемичные и редкие растения криофитных низкотравных лугов, занесенные во второе издание Красной книги КР: лук Семенова (*Allium semenovii*), Внутренний и Центральный Тянь-Шань; ветреница туполопастная (*Alemone obtusiloba*), Центральный Тянь-Шань; барбарис кашгарский (*Berberis kaschgarica*), Центральный Тянь-Шань (бассейн реки Сары-Джаз); родиола Литвинова (*Rhodiola litwinowii*), Северный, Западный, Юго-Западный Тянь-Шань: хр. Киргизский, Таласский, Чаткальский, Ферганский; Алайский, Туркестанский; пастернаковник ледниковый (*Pastinacopsis glacialis*), сев. склон Киргизского хр.; тяньшаночка зонтиконосная (*Tianschaniella umbellulifera*), Центральный Тянь-Шань (сырты Иссыккульской области, южный макросклон Терской Алатау), Внутренний Тянь-Шань (хр. Торугартский, окрестности оз. Чатыр-Кель); соснорея обернутая (*Saussurea involucreata*), Северный Тянь-Шань (хр. Кунгей Ала-Тоо, Терской Ала-Тоо), Центральный Тянь-Шань (верховья бас. рек Сары-Джаз, Иньльчек и Куйлю); поповник (ромашник) эдельвейсовидный (*Pyrethrum leontopodium*) Северный Тянь-Шань (хр. Киргизский, Кунгей, Терской, Западный Тянь-Шань (Ферганский хр.), Центральный Тянь-Шань (верховья бас. рек Сары-Джаз и Каинды).

Наиболее широко распространенными растительными сообществами в альпийском поясе являются злаково-разнотравные и кобрезиевые луга.

Злаково-разнотравные низкотравные луга (Джунгаро-тяньшаньские)

В научной литературе нет единого мнения о названии злаково-разнотравных низкотравных лугов. Н.А. Буш, А.А. Гроссгейм называют их "альпийские ковры"; Р.А. Еленевский "приснежные коврового типа"; М.Г. Попов, Н.И. Рубцов, В.П. Голоскоков "альпийские лужайки"; Е.П. Коровин, А.Г. Головова, Е.В. Никитина, В.С. Шарашова, Л.П. Лебедева, Р.Н. Ионов "альпийские луга"; З.А. Майлун "низкотравные ковровые луга" [32]. На карте "Растительность Казахстана и Средней Азии", 1995, кобрезиевники отнесены к типу низкотравные криофитные луга. Мы придерживаемся этого термина.

Низкотравные луга представляют собой "небольшие пятна" густой и красочной мелко травной луговой растительности, обычно на древних и современных ледниковых цирках, моренах и моренных понижениях. Злаково-разнотравные низкотравные луга характерны особенно для

хребтов Северного Тянь-Шаня и отдельных хребтов Внутреннего Тянь-Шаня. Урожай надземной массы 2–5 ц/га. Злаково-разнотравные низкотравные луга – хорошие летние пастбища (джайлоо) для овец и лошадей). Площадь их 173 тыс. га.

Об особенностях экологической обстановки местоположения лугов дают представление данные метеостанции Тюя-Ашу (северный макросклон Киргизского хребта, абс. высота 3090 м). Среднегодовая температура воздуха плюс 1,7°C. Абсолютный минимум температуры в ноябре – декабре минус 37°C. Абсолютный максимум в июле 23°C. Сумма температур воздуха выше 5°C до 7000. Годовая сумма осадков – 689 мм. Максимум осадков выпадает в весенне-раннелетнее время [33].

Своеобразие растительности криофитных низкотравных лугов обусловлено значительной узкоспециализированностью доминантов к крайним условиям среды.

Низкотравные злаково-разнотравные луга имеют широкий географический ареал. Однако они не занимают больших площадей, а встречаются пятнами. Растительность образуют многолетние типичные мезофильные растения с розеточной формой роста. Характерная черта сообществ – полидоминантность.

В Киргизском хребте на абсолютных высотах от 2800–3600 (3700) м развиты монодоминантные манжетковые низкотравные луга с *Alchemilla retropilosa*, составляющей 45–65% надземной массы. В травостое обычны: *Carex stenocarpa*, *C. melanantha*, *Poa alpina*, *Primula algida*, *Thalictrum alpinum*, *Potentilla nervosa*, *Ranunculus alberti*, *Polygonum viviparum*, *Dichodon cerastoides*, *Allium atrosanguineum*, виды рода *Eriogon* [19]. Общая видовая насыщенность на площадках 100 м – 50 видов сосудистых растений.

В западной части Таласского хребта луга широко распространены на абсолютных высотах 2800–3300 м, образуя пятна по северным мягким склонам. В травостое обильны: *Carex melanantha*, *Poa attenuata*, *Allium monodelphum*, виды рода *Ranunculus* [17].

Низкогорные луга широко представлены в основных хребтах Внутреннего Тянь-Шаня (Джунгарский, Суусамырский, Молдо-Тоо, Байдуллы и др.) на высотах от 3000 (3200) до 3800 м над ур.м. [9]. Постоянными видами являются: *Alchemilla retropilosa*, *Phlomoidea oreophila*, *Ligu-*

laria apigena, *Allium atrosanguineum*, *Trollius altaicus*, *Polygonum viviparum*, *Leontopodium ochroleucum*, *Carex stenocarpa*, *C. orbicularis*, *C. griffithii*, *Allium semenowii*, *Geranium saxatile*, *Iris ruthenica*, *Poa alpina*. Антропогенные сообщества низкотравных криофитных лугов, развившиеся под влиянием многовекового бессистемного использования, представлены манжетковыми (*Alchemilla retropilosa*) и эдельвейсовыми (*Leontopodium ochroleucum*) лугами.

Ухудшение экологической обстановки низкотравных криофитных лугов в результате многовекового интенсивного выпаса способствовало широкому развитию длительно производных антропогенных сообществ разной степени нарушенности. В условиях чрезмерной постоянной нагрузки антропогенные злаково-разнотравные сообщества широко представлены манжетковыми – *Alchemilla retropilosa*, зопниковыми – *Phlomis oreophila* и эдельвейсовыми – *Leontopodium ochroleucum* лугами.

Формация кобрезии волосовидной (*Kobresia capilliformis*)

В научной литературе нет единого мнения о типологической принадлежности кобрезиевых лугов. Первым ученым, описавшим кобрезиевники Тянь-Шаня, был известный ботаник и путешественник А.Н. Краснов, который назвал их “кобрезиевой степью”; позже А.П. Шенников, И.В. Выходцев именуют их “кобрезиевой пустошью”; П.Н. Овчинников – “дерновинным пустошным лугом”; Н.И. Рубцов – “кобрезиевниками”; Е.П. Коровин, и А.Г. Головкина – “кобрезиевым лугом”.

Наличие дерна, преобладание в травостое многолетних криофитных травянистых растений, дерновинно-луговые почвы – все это позволило среднеазиатским ученым – геоботаникам (карта “Растительность Казахстана и Средней Азии”, 1995) отнести кобрезиевники к типу “низкотравные криофитные луга”. Мы придерживаемся этого термина.

Кобрезиевые луга наиболее характерны и широко распространены в хребтах Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня (Ат-Баши, Кок-Шаал-Тау, Сары-Джаз, Каинда, Иньльчек и др.), особенно в северо-восточной его части, где имеют ландшафтное значение на абсолютных высотах в пределах 2900–4000 м. К западу и востоку кобрезиевники постепенно выклиниваются [7–10, 20, 21].

Доминант и эдификатор лугов – кобрезия волосовидная (*Kobresia capilliformis*) семейства осоковых (Cyperaceae) – многолетнее растение, 15–20 см высоты, с плотными дерновинами из многочисленных темно-бурых кожистых лоснящихся влагалищ 3–4 см высоты. Общее распространение вида – Тянь-Шань и Памиро-Алай. Постоянные виды кобрезиевых лугов: горькуша серебристая (*Saussurea leucophylla*), остролодочник шароцветный (*Oxytropis globiflora*), бузульник высокогорный (*Ligularia alpigena*), осока узкоплодная (*Carex stenocarpa*), кобрезия низкая (*Kobresia humilis*).

Развитие низкотравных лугов проходит в крайне суровых природно-климатических условиях. Для примера приводим особенности климата Верхнеарынского сыртов Внутреннего Тянь-Шаня по данным метеостанции Каракольская (абс. высота 3080 м) [33]. Среднегодовая температура воздуха отрицательная. Лето короткое и прохладное. Характерны постоянно дующие ветры, резкое колебание температур воздуха в течение суток. Абсолютный максимум температуры воздуха летом выше 20°C, а в ночные часы случаются заморозки. Зима продолжительная и бесснежная. Среднемесячная температура января минус 19,5°C; июля – +9,1°C. Годовая сумма осадков 183 мм, с максимумом до 80% в весенне-летний период.

Формация кобрезии волосовидной характерна для платообразных вершин (сырты), холмистых древнеморенных отложений и широких дровяных долин, верховий горных рек. Флористический состав кобрезиевников Северного Тянь-Шаня – 73 вида высших растений; Внутреннего Тянь-Шаня – 62 вида, Западного Тянь-Шаня – 43 вида. Кобрезиевники занимают значительные площади до 530 тыс. га [34]. В хозяйственном отношении кобрезиевники – хорошие летние нажировочные пастбища для овец и лошадей. Урожай надземной массы – 1,5–8 ц/га.

В пределах ареала встречаются разные по экологии сообщества кобрезиевников:

1) чистые кобрезиевники занимают преимущественно пологие, хорошо дренируемые склоны северных и северо-восточных экспозиций и платообразные вершины гор. Основным доминантом – *Kobresia capilliformis* образует необычайно плотный дерн. Он продуцирует до 75–90% надземной массы. В травостое в большом количестве доминанту сопутствует *Kobresia humilis*, в малом количестве встречаются: *Oxytropis globi-*

flora, *Androsace sericea*, *Primula algida*, *Ptilagrostis mongholica*, *Carex melanantha*, *Leontopodium ochroleucum*, *Festuca tianschanica*, *F. kryloviana*, *Polygonum viviparum*, *Ligularia alpigena*, *Poa attenuata*. Общее проективное покрытие 70–90%. Почвы сильно задернованы. Средняя высота травостоя 10–17 см, структура двухъярусная;

2) разнотравные кобрезиевники приурочены к более увлажненным местообитаниям. Преобладают виды разнотравья: *Leontopodium ochroleucum*, *Bistorta elliptica*, *Polygonum viviparum*, *Thalictrum alpinum*, *Astragalus alpinus*. Структура травостоя двух-, трехъярусная;

3) степные кобрезиевники с участием злаков – *Festuca kryloviana*, *F. valesiaca*, *F. alata*, *Ptilagrostis mongholica*, видов разнотравья: *Allium atrosanguineum*, *Polygonum viviparum*, *Leontopodium ochroleucum*, *Erigeron aurantiacus* приурочены к более сухим местообитаниям. Встречаются фрагментами в восточной части Центрального Тянь-Шаня (хребты Сары-Джаз, Кок-Шаал, Ат-Баши, Борколдой). Под влиянием интенсивного выпаса фитогенотическая роль видов кобрезии резко снижается. Развиваются сообщества с обилием *Leontopodium ochroleucum*;

4) кобрезиевники с криофитными подушечниками – *Sibbaldia tetrandra*, *Thylacospermum caespitosum* характеризуются более выраженными признаками ксероморфизма. Они имеют ландшафтное значение в сыртовых нагорьях Центрального Тянь-Шаня (водоразделы рек, впадающих в оз. Иссык-Куль, и бассейны рек Сары-Джаза и Нарына на каменисто-щебнистых и глинисто-скелетных почвах. Растительность очень изрежена. Общее проективное покрытие 40–50%. Наиболее часто встречаются виды: *Kobresia capilliformis*, *Festuca coelestis*, *Calamagrostis tianschanica*, *Artemisia rhodantha*, *Oxytropis chinobia*, *Callianthemum alatavicum*, *Saussurea leucophylla*.

Приемы поверхностного улучшения

Многолетние экспериментальные исследования [35] показали, что оптимизация почвенного питания посредством внесения минеральных и гуминовых удобрений, в сочетании с приемами рационального использования травостоев, ведет к ускоренной демутиации травостоев, ведет к низкотравным лугов в среднетравные с преобладанием верховых злаков. При однократном внесении минеральных удобрений (NPK) урожайность альпийских пастбищ, уже в год внесения, возрастает почти в два раза; при внесении смеси

NPK с гумофосом – в четыре раза по сравнению с контролем.

Литература

1. Быков Б.А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1988.
2. Рубцов Н.И. О субальпийском и альпийском поясах Тянь-Шаня // Вестн. АН КазССР. – 1947. – №7 (28).
3. Растительность Казахстана и Средней Азии. (В пределах пустынной области). Пояснительный текст и легенда к карте. М: 2500000 / Гл. ред. Е.И. Рачковская. – СПб., 1995. – 130 с.
4. Рубцов Н.И. Луга Северного Тянь-Шаня // Тр.Ин-та ботаники АН Казах.ССР. – Алма-Ата: АН Казах. ССР, 1955. – Т. I. – С. 5–35.
5. Быков Б.А. Вводный очерк флоры и растительности Казахстана // Растительный покров Казахстана. – Т. I. – Алма-Ата: Наука, 1966. – С. 3–36.
6. Мамытов А.М. Почвы гор Средней Азии и Южного Казахстана. – Фрунзе: Илим, 1987. – С. 94–97.
7. Выходцев И.В. Вертикальная поясность растительности Киргизии (Тянь-Шань и Алай). – М.: Изд-во АН СССР, 1956 (а). – 83 с.
8. Выходцев И.В. Растительность пастбищ и сенокосов Киргизской ССР. – Изд-во АН Кирг.ССР, 1956. – 340 с.
9. Головкина А.Г. Растительность Центрального Тянь-Шаня. – Фрунзе: Кирг. гос. ун-т, 1959. – С. 219–277.
10. Головкина А.Г. Растительность Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1990. – С. 139–148.
11. Культиасов И.М. Особенности экологии высокогорных растений Западного Тянь-Шаня. – М.: АН СССР, 1955. – 127 с.
12. Аболин Р.И., Советкина М.М. Горные пастбища Талас-Сусамырского района КиргССР. – Л.: Изд-во АН СССР, 1930. – 284 с.
13. Арифханова М.М. Растительность Ферганской долины. – Ташкент: Изд. ФАН УзССР, 1967. – 295 с.
14. Ботбаева М.М. Растительность Кетмень-Тюбинской котловины. – Фрунзе: Мектеп, 1973. – 262 с.
15. Исаков К.И. Растительность бассейна р. Чоп-Кемин. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг ССР, 1959. – 269 с.
16. Султанова Б.А., Лазыков Г.А., Лебедева Л.П., Р.Н. Ионов. Предварительный список видов высших растений, подлежащих охране и включению в Красную книгу Кыргызстана //

- Наука и новые технологии. – 1998. – №2. – С. 119–127.
17. Молдоярлов А.М. Растительность бассейна реки Калба и ее хозяйственное использование. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1964. – 208 с.
 18. Никитина Е.В. Материалы по флоре северного склона хребта Киргизский Ала-Тоо. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1960. – 147 с.
 19. Никитина Е.В. Флора и растительность пастбищ и сенокосов хребта Киргизский Ала-Тоо. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1962. – 283 с.
 20. Попова Л.И. Изучение растительности сыртов Центрального Тянь-Шаня // Проблемы ботаники. – 1960. – Т. V. – С. 228–236.
 21. Попова Л.И. Сезонная динамика развития основных фитоценозов Верхненарыньских сыртов Центрального Тянь-Шаня. – Фрунзе: АН КиргССР, 1963. – 107 с.
 22. Советкина М.М. Растительность юго-западной части Центрального Тянь-Шаня в пределах Нарынского кантона Киргизской АССР и ее кормовые запасы. – Ташкент: Изд-во Наркомзема Кирг. АССР, 1930. – 305 с.
 23. Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934–1960. – Т. 1–30.
 24. Флора Киргизской ССР. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1950–1965. – Т. 1–11.
 25. Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры. – Ташкент: ФАН, 1968–1993. – Т. 1–10.
 26. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
 27. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 356 с.
 28. Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Кара-тау. – Л.: Наука, 1990. – 147 с.
 29. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
 30. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М.; Л., 1964. – Т. III. – С. 146–205.
 31. Вульф Е.В. Историческая география растений. – М.; Л., 1944.
 32. Лебедева Л.П., Ионов Р.Н., Майлун З.А., Арыстангалиев С.А. Кривофитные низкотравные луга Центральной Азии // Изв. НАН КР. – 1999. – №2. – С. 46–50.
 33. Справочник по климату СССР. – Вып. 32. – Ч. 2. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 256 с.; – Ч. 4, 1969. – 307 с.
 34. Научный отчет о паспортизации пастбищ и сенокосов Киргизской ССР. – Фрунзе: Изд-во МСХ Кирг.ССР, 1960. – Т. 1. – 290 с.
 35. Лебедева Л.П., Шарашова В.С., Ионов Р.Н., Назарова Н.И. Новый вид удобрений для пастбищ Киргизии. – Фрунзе: Изд-во Кыргызстан, 1989. – 43 с.

УДК 597.5 (575.2) (04)

Биологические инвазии в водоемах Центральной Азии

В.Н. ТАЛЬСКИХ – канд. биол. наук,
Л.А. КУСТАРЕВА – канд. биол. наук,
И.М. МИРАВДУЛЛАЕВ – канд. биол. наук,

The article offers the analysis of the situation emerged by the beginning of the 21st century in Central Asia, the water reservoirs of which has become the arena for scaling acclimatization measures.

Термин “биологические инвазии” (биологические внедрения) применим к проникновению живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их естественного ареала, и включение их в сообщество [1]. Биологические инвазии как естественные, так и антропогенные в настоящее время происходят в глобальном, региональном и субрегиональном масштабах. Особенно заметными эти воздействия становятся во второй половине прошлого столетия, когда проникновение живых организмов в новые сообщества и ареалы происходит на фоне общих природных (климатических) и антропогенных изменений.

Согласно определению, данному Шестым совещанием Совета Пан-европейской стратегии в области биологического и ландшафтного разнообразия (Будапешт, 24–28 февраля 2002), “инвазионные чужеродные виды – это виды, интродуцированные намеренно или ненамеренно за пределы своих природных мест обитания, где они имеют возможность вторгнуться, самостоятельно закрепиться, конкурировать с местными видами и занимать новые экологические ниши”.

Для определения инвазионных видов (ИВ) используются различные термины-синонимы: неаборигенные, неместные, чужеродные, экзотические, иноземные, вселенцы, интродуценты, акклиматизанты, новые и т.д. Инвазионные виды широко распространены по всему миру и обнаруживаются среди всех категорий живых организмов и во всех типах экосистем.

Появление их происходит по следующим причинам:

- естественные перемещения, связанные с флюктуациями численности, климатическими изменениями и господствующими ветрами;
- интродукция и реинтродукция “полезных” в хозяйственном отношении организмов (растений и животных);
- проникновение через проводящие пути, на воздушном и водном транспорте, с ввозимыми и вывозимыми товарами, полезными видами, интродуцируемыми в естественные и искусственные водоемы, питомники и т.д.;
- преобразование ландшафтов в связи со строительством дорог, мостов, тоннелей, разнообразных ирригационных и рыбохозяйственных водоемов, которые служат путями для расселения организмов.

Целенаправленная и контролируемая интродукция, безусловно, выполняет положительную роль в искусственных экосистемах (полях, садах, огородах, аквакультурах). Она создает возможность для получения растительной и животной продукции за счет прогрессивных сортов и пород растений и животных, выведенных в других регионах, или за счет видов, перенесенных из их обычных ареалов в искусственные экосистемы, где они являются важными элементами баланса трофической цепи.

Во многих случаях инвазионные виды, вступающие в контакты с популяциями аборигенов, су-

щественно преобразуют структуру исходных биоценозов. Натурализация и широкое распространение видов часто влекут за собой нежелательные экологические, экономические и социальные последствия. И тогда они рассматриваются как "вредные инвазивные виды. Интродукцию всегда следует рассматривать как крайнюю меру" [2]. Однако в искусственно созданных водных экосистемах, например, в прудах, водохранилищах, ирригационно-сбросных водоемах, оросителях и коллекторах, ИВ в большинстве случаев вряд ли следует относить к таковым, поскольку они становятся их натурализовавшимися компонентами. Более того, случайно или целенаправленно интродуцированные виды в таких экосистемах часто обеспечивают им определенный социально-экологический статус не только как источник корма для рыб, рыбной продукции для местного населения, но и как сдерживающий фактор в распространении болезней.

Примером могут служить водоемы Центральноазиатского региона, которые в настоящее время представляют собой сложную систему взаимосвязанных речных, озерных и искусственных ирригационно-сбросных водотоков и водоемов. Такая, сильно преобразованная и видоизмененная система создает благоприятные условия для расселения из одного речного бассейна в другой не только исходных, но и многих чужеродных (инвазивных) видов [3]. Комплексные исследования этих процессов в регионе не проводились и большинство вселенцев пока изучены лишь с рыбохозяйственной точки зрения.

Обсуждение проблемы

В водоемах Центральной Азии изучение промысловых видов-вселенцев ведется достаточно давно [4–7]. Вместе с промысловыми видами рыб китайского комплекса (белым и черным амурами, пестрым и белым толстолобиками) случайно были завезены амурский змеёголов, белый амурский лещ, амурский горчак, глазчатый горчак, троугуб, амурский чебачок, амурский бычок (риногобиус), корейская востробрюшка, амурский лжепескарь, элеотрис, пестрый конь и китайская медака [8–10].

Указанные выше виды рыб широко расселились в водоемах Центральной Азии – в бассейнах рек Амударья и Сырдарья, Чу, Талас, в бассейнах озер Балхаш и Иссык-Куль. В Туркменистане [7] змеёголов впервые был зарегистрирован в сере-

дине 90-х годов, а в 2000 г. он стал отмечаться в Каспийском море в заливах Карабагазгол и Авазы, а также у азербайджанского побережья.

Наибольшее распространение и промышленное значение в бассейне Аральского моря в настоящее время имеют белый толстолобик и белый амур. Их доля в рыбном промысле Каракалпакстана и в озерах ветленда Судочье в 1995–1999 гг. составляла значительную часть – 25,4–62,5% [5, 11, 12].

Подтверждением повсеместного распространения этих видов является нахождение их в коллекторно-дренажной сети нижнего течения Амударья [13], Чу [14], Таласа [14], в бассейнах озер Иссык-Куль и Балхаш.

Кроме рыб китайского (дальневосточного) комплекса, в водоемы Центральной (Средней) Азии были вселены рыбы и из других регионов Земли: гамбузия обыкновенная из Северной Америки через Европу, радужная форель из Северной Америки, севанская форель из Армении, речная камбала-гlossa из Азовского моря, салака из Балтийского моря, пелядь и судак из России, большеротый буффало, черный амур, байкальский омуль, осетр и т.д. [6, 16].

Лишь немногие рыбы-вселенцы не смогли натурализоваться в новых условиях, остальные стали неотъемлемыми компонентами поверхностных вод региона. Вселение новых видов рыб повлияло и на эпизоотическое состояние водоемов-реципиентов, обогатив их несвойственными возбудителями болезней [16, 17].

Расширение видового состава рыб потребовало реконструкции и их кормовой базы. В этой связи в водоемы Центральной Азии вселялись многие виды беспозвоночных организмов – креветки *Palaemon elegans*, *Macrobrachium cf. asper*, моллюски из рода *Sinanodonta*, мизиды из родов *Paramysis* и *Limnomysis*, копепода *Thermocyclops taihokuensis*, кладонера *Moina weissmani*, морской червь *Nereis diversicolor* [3, 19–23].

Из них, как пример случайных "благополучных" инвазий, можно отметить креветок *Palaemon elegans*, *Macrobrachium cf. asper*, двусторчатых моллюсков *Sinanodonta*, завезенных из Китая в период акклиматизации рыб китайского комплекса. Креветки и моллюски широко распространились в водоемах стран Центральной Азии – в средних и устьевых участках рек, прудах, равнинных водохранилищах, различных ирригационно-сбросных водотоках и водоемах [24].

Во многих водоемах Казахстана и Узбекистана в последние годы отмечается появление тропического вида *Oryzias latipes bengalensis* [25].

Интродуцировались в водоемы Центральной Азии и растения. Из них следует упомянуть водяной папоротник *Azolla caroliniana* и водяной гиацинт *Eichhornia crassipes*. Первый вид предположительно был завезен в бассейн р. Сырдарья в конце прошлого столетия. Он широко распространился по всему среднему течению Сырдарьи, покрывает большие участки рек Чирчик и Ахангаран и связанных с ними других водных объектов. Остается неизвестным, проникла ли азолла в другие водные артерии и водоемы Аральского бассейна. Водяной гиацинт в 80-х годах был внедрен в очистные сооружения Чирчикского промышленного комплекса, откуда проник в р. Чирчик. Уже в 1990 г. в разных ее участках отмечались его крупные островные скопления. Водяной гиацинт культивировался и в республике (Чуйская долина, Прииссыккулье), возможно имеет более широкое распространение, чем это известно авторам.

В контексте рассматриваемой проблемы интересным, но пока мало изученным явлением считаются спонтанные "пульсации" (появление и закрепление или исчезновение) в альгофлоре перифитона ветлендов и ирригационно-сбросной системы Приаралья мезогалоных (солончковых) морских и типично морских видов диатомовых водорослей из родов *Amphora*, *Mastogloia*, *Navicula*, *Licomorpha*, *Grammatophora*, *Pleurosigma* и *Diplopeis*. Такие "пульсации" могут быть ответной реакцией на изменение условий в водных экосистемах, например, засоление, как это было отмечено на озерах ветленда Судочье [23]. При этом "временные" интродуценты часто входили в доминантные комплексы и являлись своеобразными индикаторами накопившихся изменений в экосистеме ветленда. Такие "пульсации" характерны также и для донных животных – нереиса и моллюсков.

Биологические инвазии, однако, сопровождаются не только положительными результатами, как следует из выше изложенного. Они вызывают серьезные негативные последствия в функционировании экосистем-реципиентов. Даже очень полезные, с точки зрения человека интродуценты, могут причинить вред видам-аборигенам. Они существенно повлияют на генетический, экономический и экологический компоненты водных экосистем.

Как отмечают Г.М. Дукравец и В.П. Минтрофанов [26], в водоемах Казахстана после прове-

дения широкомасштабных акклиматизационных работ произошла коренная перестройка ихтиоценозов. В малых реках Балхашского бассейна стал доминировать амурский чебачок [27]. Из планктона Аральского моря и водоемов низовьев р. Сырдарьи рачек *Arctodiaptomus salinus* был вытеснен акклиматизантом *Calanipeda aquaedulis*. Все это предполагает, что критерии оценки "польза – вред" должны быть не только научными, но и практически значимыми (влияние на экономику, здоровье человека, продуктивность природных экосистем). Нарушение соотношения и разнообразия видов неизбежно приводит к нарушению структуры сообществ и разрушению целых экосистем.

Инвазионные процессы антропогенного происхождения в бассейне Аральского моря активизировались в начале 20-х годов XX в., но особенно усилились в его середине. Акклиматизационный бум охватил практически все замкнутые поверхностные водные бассейны Центральной Азии – Таласский, Чуйский, Балхашский, Иссык-Кульский. В каждом конкретном случае вселение новых видов обосновывалось отсутствием рыб-фитофагов, планктофагов или бентофагов, стремлением "облагородить" видовой состав рыб, улучшить кормовую базу водоема. Однако эти мероприятия часто оборачивались непредвиденными последствиями. Вселение в Аральское море балтийской салаки привело сначала к всплеску ее численности, затем к падению показателей кормовой базы (в 10 раз), а затем и к спаду рыбной продукции. Судак, успешно прижившийся в озерах Балхаш и Иссык-Куль, практически уничтожил местные популяции аборигенных видов рыб. Весь комплекс акклиматизационных мероприятий, осуществленных в бассейнах Арала и Иссык-Куля, многие исследователи признают не оправдавшими надежд, а порой и вредными [28].

Воздействие биологических инвазий было усилено сельскохозяйственной деятельностью человека, приведшей к гибели уникальной экосистемы Аральского моря в результате осолонения. К 1981 г. из 20 аборигенных видов рыб здесь осталась только девятииглая колюшка, а из вселенцев – камбала-гlossa, атерина, три вида бычков и балтийская салака. Всего же в Аральское море были внедрены 21 вид рыб, 18 видов беспозвоночных, три вида высших растений, несколько видов низших. Из рыб 47% случайно попали в бассейн Аральского моря и к концу 50-х годов XX столетия заняли в нем доминирующее положение.

В настоящее время Аральское море очень бедно гидробионтами. До начала акклиматизационных работ в нем обитало 148 видов беспозвоночных животных, 20 видов рыб. В настоящее время число видов рыб снизилось до семи, беспозвоночных животных – до 10–11. Реабилитация этого очень важного для Центральноазиатского региона проблематична. Восстановление и сохранение в нем биоразнообразия возможно только с увеличением стока воды по питающим его водным артериям.

В водоемы Узбекистана было интродуцировано 32 вида рыб, которые вытеснили таких эндемиков, как туркестанский пескарь и ташкентская верховодка [6, 29]. В водоемы Казахстана интродуцировано также 32 новых для водоемов вида рыб [26, 27]. Вселенцы практически вытеснили из биоценозов озера Балхаш аборигенов, а некоторых подвели к грани вымирания [30]. В водоемы Кыргызстана вселены 18 видов рыб, из которых 16 успешно акклиматизировались в бассейнах озера Иссык-Куль, рек Чу, Талас, Нарын [15] и заняли экологические ниши многих аборигенных видов.

Биологические аспекты изменений в водных экосистемах Центральноазиатского региона стали привлекать внимание исследователей в связи с осознанием необходимости сохранения аборигенного биоразнообразия. Как “у природы нет плохой погоды”, так и в биоразнообразии нет “плохих” видов. Каждый на своем месте играет отведенную ему природой роль.

При разработке планов внедрения чужеродных видов в уже устоявшиеся экосистемы необходимо прогнозировать не только предполагаемую выгоду от использования акклиматизантов, но учитывать экологический риск от появления их в биоценозах. Акклиматизация, относительно успешная в экономическом плане, часто оказывается весьма нежелательной по своим последствиям для аборигенных фауны и флоры [1, 31]. В этом ракурсе неоценимую роль играют особо охраняемые территории, которые следует особенно тщательно оберегать от биологических инвазий. Пока человечество будет озабочено сохранением полезности видов, неизбежным будет и инвазирование водных экосистем нежелательными вселенцами. Польза для естественных экосистем от акклиматизационных мероприятий весьма сомнительна, поэтому необходимо продумать организацию реабилитационных, а не акклиматизационных мероприятий. Для сохранения вида надо не переселять его в

новые места, а восстанавливать численность в его прежнем ареале, сохранять места его обитания [32, 33].

Литература

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль, 1990.
2. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мысль, 1975.
3. Мирабдуллаев И.М., Тальских В.Н., Громыхо К.В. Озеро Судочье как рефугиум Аральской гидрофауны // ДАН Республики Узбекистан. – 2001. – №6–7. – С. 74–75.
4. Никитин А.А. Акклиматизация и искусственное воспроизводство сиговых рыб в водоемах Кыргызстана. – Фрунзе: Илим, 1976. – 122 с.
5. Жолдасова И.М., Павловская Л.П., Уразымбетов Б.К., Темирбеков Р.О. О путях использования покатной молоди растительноядных рыб в рыбоводной практике // Проблемы охраны и рационального использования биологических ресурсов водоемов Узбекистана. – Ташкент, 2001. – С. 47–51.
6. Мирабдуллаев И.М., Хегай В.Н. Определитель рыб Узбекистана. – Ташкент, 2002. – 101 с.
7. Шакирова Ф.М. О распространении змееголова в водах Туркменистана // Tethys Aqua zoological research. – Almaty, 2002. – С. 75–76.
8. Борисова А.Т., Ильясова З.Я., Салихов Т. Распространение рыб дальневосточного комплекса в бассейнах рек Чирчик и Ахангаран // Биол. основы рыбн. хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана. – Фергана; Ташкент, 1972. – С. 175–177.
9. Каревич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 432 с.
10. Кустарева Л.А., Бияльева В. Акклиматизация как экологический фактор в изменении ихтиоценозов Чуйской долины // Изв. НАН КР. – 1999. – №2.
11. Гафуров Э.Ш., Мирзаев У.Т., Хегай В.Н. Проблемы повышения рыбопродуктивности Айдаро-Арнасайской системы озер // Проблемы охраны и рационального использования биологических ресурсов водоемов Узбекистана. – Ташкент, 1963.
12. Крейцберг-Мухина Е.А., Мирабдуллаев И.М., Тальских В.Н. Основные результаты экологического мониторинга ветланд Судочье: уроки // Экологическая устойчивость и передовые подходы к управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря. – Алматы; Ташкент, 2003. – С. 355–363.
13. Кошатов Д., Тлеуов З., Баймуратов И. Питание молоди судака в коллекторе КС1 // Проблемы охраны и рационального использования биологических ресурсов водоемов Узбекистана. – Ташкент, 2001. – С. 355–363.
14. Кустарева Л.А., Альшиев М.Н., Бияльева В. Амурской бычок из р. Чу (Кыргызстан) // Изв. НАН КР. – 2000. – №2.
15. Пивнев И.А. Рыбы Киргизии. – Фрунзе: Кыргызстан, 1991.
16. Кустарева Л.А. География вселенцев озера Иссык-Куль // Проблемы озера Иссык-Куль. – Фрунзе, 1990.
17. Бричук П.Ф. Завоз новых видов рыб и их влияние на энзотическое состояние прудовых хозяйств // Биол. основы рыбн. хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана. – Фергана; Ташкент, 1972. – С. 177–178.
18. Осмонов С.О. Водный режим и энзотическое состояние рыбопромысловых водоемов Узбекистана // Биол. основы рыбн. хоз-ва водоемов Ср. Азии и Казахстана. – Фрунзе. – С. 485–488.
19. Мирабдуллаев И.М., Рахматуллаева Г.М., Кузметов Ф.Р. Ракообразные горных заповедников Узбекистана. // Труды заповедников Узбекистана. – Ташкент, 2002. – С. 52–55.
20. Кустарева Л.А. Причины опустынивания в водоемах Центральной Азии // Биосферная территория “Ыссык-Кель”: Тр. 2-го симпозиума. – Бишкек, 2004. – С. 56–59.
21. Иванова Л.М. Распределение мизид на отдельных участках оз. Иссык-Куль // Биол. основы рыбн. хоз-ва водоемов Ср. Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1986.
22. Мирабдуллаев И. М., Жолдасова И. М., Казахбаев С. Современное состояние экосистемы западной части Аральского моря // Проблемы охраны и рационального использования биологических ресурсов водоемов Узбекистана. – Ташкент, 2001. – С. 74–78.
23. Тальских В.Н. Исследования перифитона и зообентоса в озерах ветланд Судочье: основные результаты и извлеченные уроки // Экологическая устойчивость и передовые подходы к управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря. – Алматы; Ташкент, 2003. – С. 364–368.
24. Пивцаев С.Г., Иззатуллаев З.И., Мирабдуллаев И.М. Запасы беззубок (Bivalvia, Unionidae) среднего течения реки Сырдарья // Проблемы охраны и рационального использования биологических ресурсов водоемов Узбекистана. – Ташкент: ФАН, 2001. – С. 83–87.
25. Мирабдуллаев И.М., Нишита Т. Обнаружение тропического вида *Onychocampus Bengalensis* (Sewel, 1934) в бассейне Аральского моря // Tethys aqua Zoological research. – Almaty, Kazakhstan, 2002.
26. Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. История акклиматизации рыб в Казахстане // Рыбы Казахстана. – 1992. – Т. 5. – С. 6–46.
27. Линник А.С., Гапарова Д.М., Костюк Т.П. Состояние ихтиофауны некоторых малых рек Балхашского бассейна // Tethys aqua zoological research. – Almaty, 2002. – Р. 117–122.
28. Аладдин Н.В., Котов С.В. Естественное состояние экосистемы Аральского моря и ее изменения при антропогенном воздействии // Тр. Зоологического института АН СССР. – 1989. – Т. 199. – С. 4–25.
29. Салихов Т.В., Вундцеттель М.Ф. Состав ихтиофауны бассейна р.Сырдарья в условиях антропогенного воздействия // Биол. основы рыбн. хоз-ва водоемов Ср. Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1986. – С. 28–29.
30. Дукравец Г.М. Рыбообразные и рыбы в Красных книгах МСОП и Республики Казахстан // Tethys aqua zoological research. – 2002. – V. 1.
31. Саблина Т.Б. Непредвиденные последствия акклиматизации млекопитающих // Экологическое прогнозирование. – М.: Наука, 1979. – С. 62–75.
32. Мараков С. Калап // Охота и охотничье хозяйство. – 1958. – №12. – С. 28–30.
33. Митрофанов В.П. Заметки о проблемах сохранения биоразнообразия // Tethys Aqua zoological research. – Almaty, 2002. – С. 9–12.

УДК 598/20 (575.2) (04)

Критический анализ некоторых публикаций о миграции хищных птиц на Чокпакском перевале (Южный Казахстан)

Э. ДАВРАНОВ – мл. научн. сотрудник,
В.Н. КАТАЕВСКИЙ – ст. научн. сотрудник, канд. биол. наук

Critical analysis of some publications about migration of some birds
of pray in Chokpak passing (Southern Kazakhstan) is discussed.

Миграции птиц, и хищных птиц в частности, посвящено большое число публикаций. Некоторые из них стали классическими. В них приводятся аргументированные данные, основанные на имеющихся и полученных результатах исследований. Конечно, в этих исследованиях миграция птиц является неотъемлемой частью. По этой теме опубликовано около 40 научных работ. Анализ исследований по любому вопросу предполагает привлечение литературных данных. В силу необходимости нами было просмотрено довольно большое число публикаций по миграции птиц.

Рассмотрим данные, приведенные в [1–4], по миграции птиц на перевале Чокпак, и сравним их с данными [5–8]. Это позволит выявить позиции авторов по интересующей нас проблеме.

Цель нашей работы – показать противоречия по проблеме миграции хищных птиц, приведенные не только в статьях одного и того же автора, но и в пределах одной статьи, несогласованность утверждений авторов критикуемых статей с утверждениями тех авторов, которые наблюдали за пролетом птиц, в том числе хищных, на Чокпакском перевале более 30 лет.

Этот перевал расположен (на высоте 1200 м) в Западном Тянь-Шане на стыке Джабаглыгау, представляющего часть Таласского Ала-Тау, и Боролдая – небольшого хребта, параллельного Каратау и являющегося его отрогом [5. – С. 10]. Здесь весенний период миграции начинается с середины – конца февраля и завершается в конце мая. Осенняя миграция начинается с сере-

дины-конца августа и кончается в конце октября [6. – С. 11].

Остановимся на некоторых выводах цитируемых статей (курсив наш).

1. В статье [1. – С. 183] авторы пишут: “Разобраться в видимых перемещениях хищных птиц помогает регистрация направлений их полета. Перемещение на большой высоте и стаями свидетельствует о выраженной миграции птиц”.

Возникает вопрос: Если хищные птицы летят низко и иногда попадают в ловушку, то, они не мигранты? Следовательно, биометрические измерения, которые проводил А.Т. Давлетбаков с отловленными птицами недействительны, поскольку он эти измерения проводил не с мигрирующими птицами.

2. “На Чокпакском перевале осенняя миграция в юго-западном направлении обусловлена проходом направления гор и преобладанием встречных западных ветров” [1. – С. 186].

Тогда почему: “Хищные птицы семейства ястребиных и соколиных отлавливаются лишь при сильном встречном ветре, которые здесь редки, поэтому показатели окольцованных птиц низкие, а колебание численности в отлове не может отражать показатель численности в популяции” [3. – С. 110].

Если следовать Э.И. Гаврилову и А.П. Гисцову [5], то:

“В связи с особенностями географического положения Чокпакского перевала здесь преобладают ветры восточного и западного румбов, яв-

ляющиеся для пролетных птиц встречными (встречно боковыми) или попутными (попутно-боковыми). Западные ветры, как правило, предшествуют выпадению осадков, после прохождения фронтов обычно дуют восточные ветры. В 1973–1975 гг. весной (всего 240 дней наблюдений) ветры восточных румбов отмечались 97 дней, западных – 58, шттилевая погода – 85 дней. Осенью (всего 171 день) восточные ветры отмечались 77 дней, западные – 47, шттилевая погода – 47 дней” [5. – С. 12]. *Значит, преобладают весной и осенью восточные ветры, а не западные.*

3. “В предгорьях Западного Тянь-Шаня, на Чокпакском перевале преобладающее большинство (весной) мигрантов летит на северо-восток, что характерно для всех видов хищных птиц без исключений” [1. – С. 183].

3а. Преобладание северо-восточного направления миграций объясняется топографическими особенностями местности” [1. – С. 184].

3б. “На основании изложенного материала нами выявлено, что доминирование северо-восточного направления связано с огибанием птиц горной системы Западного Тянь-Шаня [1. – С. 184].

Если так, то как понять следующее?

“Характерной особенностью в противоположность осенней миграции – весенняя является чрезвычайно низкой по численности мигрантов как в видовом, так и в количественном составе. Это объясняется тем, что, по-видимому, гнездящиеся мигранты летят в весенний период “прямоком” через горные хребты Тянь-Шаня, так как южная часть хребта весной прогревается быстрее и за счет теплых воздушных потоков птицы набирают высоту и перелетают через хребет широким фронтом” [2. – С. 214].

Почему в [1] хищные птицы огибают горные хребты в северо-восточном направлении, а в [2] они летят “прямоком” через горные хребты?

Где доказательство или ссылка на то, что южный склон хребтов Тянь-Шаня быстрее прогревается весной и создает теплые воздушные потоки, которые позволяют хищным птицам перелетать горные хребты “прямоком”? Установлено, что в теплом воздухе нуждаются в основном крупные парители (орлы и грифы), а мелкие хищные практически не используют такой воздух, то утверждение в [2] лишается смысла.

Что соответствует смыслу: хищные птицы пролетают весной прямоком через горные хребты или они все-таки огибают эти хребты?

4. “Экологические условия для большинства мигрантов на Чокпакском перевале неблагоприятны, поэтому они и проходят это место транзитом. Лишь некоторые задерживаются здесь на непродолжительное время, когда отдыхают и охотятся на грызунов. Однако приведенный случай имеет скорее характер исключения, чем закономерности, основная же часть пролетает через перевал без остановок” [1. – С. 185].

“Миграция крупных хищных птиц, таких как тетеревиный, большой подорлик, степной орел, мохноногий курганник, луговой лунь, балбан, сапсан – наблюдается к концу октября. Это связано с особенностями их питания и в частности, приурочено к мышевидным грызунам, которых по долинам предгорий в достаточном количестве” [3. – С. 110].

Однако “Причиной орнитофагии наших птиц мы считаем малочисленность грызунов. Таким образом, эти особенности питания обусловлены не избирательностью, а всего местными условиями – обилием птиц и малочисленностью грызунов” [8. – С. 413].

В [1] экологические условия на Чокпаке неблагоприятны, поэтому птицы летят транзитом, а в [2] они там останавливаются, отдыхают, кормятся грызунами, которых очень мало в долине по А.Ф. Ковшарю. Кто из них прав: А.Ф. Ковшарь или А.Т. Давлетбаков?

5. “Низкая численность у *Accipiter gentiles* (тетеревиный), за весь период наблюдений зарегистрировано 63 особи, по-видимому, это связано с тем, что начало миграции совпадает с концом сезонных работ” [2. – С. 213].

В [3. – С. 110]: “...тетеревиный пролетает – в октябре”. И еще “период наблюдений осенью – со 2 августа по 27 октября, ежедневно с 1990 по 2000 гг. в районе пер. Чокпак...” [2. – С. 213]. Начало пролета тетеревиного 2 сентября. Пик пролета – 21 сентября – 25 октября. За 7 лет пролет завершался в среднем 24 октября [5. – С. 35].

Непонятно, сезонная работа начинается со 2 августа и кончается 27 октября, полностью охватывая весь миграционный сезон. В конце третьей декады октября всякая видимая миграция на Чокпакском перевале практически завершается. Причем здесь совпадение начала миграции тетеревиного с концом сезонных работ?

6. “Низкая численность отмечена для *Buteo lagopus* (зимняк), *Buteo rufinus* (курганник). Это связано с тем, что выраженная миграция начинается позже осенних работ, в связи с чем они регистрируются в малых количествах” [2. –

С. 213]. "преимущественно в сентябре – октябре перемещается курганник" (пролетает)... [3. – С. 110]. Э.И. Гаврилов и А.П. Гисцов отмечают: "слабый пролет его начинается с 20 августа, 6 сентября, массовый пролет – в октябре, в основном 19 октября – интенсивный пролет, 25 октября (отловлено 88,5% от общего количества). Завершается пролет в среднем 26 октября. Первые зимняки на перевале встречены 23 сентября. В среднем (за 7 лет) 1 октября. Основной пролет в октябре. Завершается миграция в среднем 25 октября [5. – С. 39].

И наблюдения начинаются со 2 августа по 27 октября, ежедневно с 1990 по 2000 гг. в районе пер. Чокпак..." [2. – С. 213].

Отсюда следует, низкая численность зимняка и курганника никак не связана с поздним началом их миграции и не совпадением ее с осенней работой, т.е. сроком наблюдения.

7. "На третьем месте по численности стоит *Mivus migrans* (черный коршун), всего было зарегистрировано 880 особей. Следует отметить, что пролет коршунов начинается в августе и завершается в конце сентября и по этой причине, полностью не регистрируется их количество" [2. – С. 213]. И далее срок наблюдения – со 2 августа по 27 октября, ежедневно с 1990 по 2000 гг. в районе пер. Чокпак..." [2. – С. 213]. и срок пролета этой птицы – "черного коршуна [3. – С. 109–110] во второй половине августа – начале сентября".

По утверждениям Гаврилова и Гисцова [5. – С. 29–30], слабый пролет его начинается 13–27 августа, массовый пролет – 1–15 сентября. Конец пролета в среднем (за 8 лет) 1 октября.

Разве может быть причиной низкой численности то, что эта птица пролетает в августе и пролет ее завершается в конце сентября. Обратите внимание на то, что сроки наблюдения (сезонная работа) даже намного больше, чем сроки пролетов этой птицы. Тогда что означает "по этой причине, полностью не регистрируется их количество"?

8. "Также по результатам учетов можно отметить в значительном количестве пролет мелких соколов трех видов (*Falco naumanni*, *Falco subbuteo*). Доминирующим видом является *Falco tinnunculus* – 505 особей и *Falco subbuteo* – 295 особей, лишь немного *Falco naumanni* (стенная пустельга), так как он предпочитает мигрировать горами" [2. – С. 213].

Где ссылка или доказательство, что эта птица мигрирует горами? Если авторы знают,

что эта птица перелетает через горные хребты, то должны были бы знать их приблизительную численность. Поскольку идет визуальное наблюдение, можно зарегистрировать определенное количество особей птиц. А если авторы не видели его пролет через горные хребты, то должны были привести ссылку на кого-то. Мы знаем некоторые сообщения Б.М. Губина, А.П. Гисцова, Э.И. Гаврилова, А.Ф. Ковшаря по поводу пролета этой птицы, при необходимости мы можем привести эти данные.

9. "Осоеды представлены двумя видами *Pernis arivovus*, *Pernis ptilorhynchus* (Обыкновенный и хохлатый осоеды). Всего зарегистрировано 529 особей, численность их невелика, так как миграция начинается гораздо раньше по отношению к началу сезонных работ. Пролет заканчивается во второй половине сентября и, по существу, охватывает конец миграции" [2. – С. 214].

И опять срок наблюдения со 2 августа по 27 октября, ежедневно с 1990 по 2000 гг. в районе пер. Чокпак..." [2. – С. 213] и в [3. – С. 110] автор пишет: "(Обыкновенный осоед, хохлатый осоед, черный коршун) проходят здесь – во второй половине августа – начале сентября". И по Э.И. Гаврилову и А.П. Гисцову [5. – С. 28–29] первые особи обыкновенного осоеда появляются с 25 августа и 13 сентября; в среднем 4 сентября. Массовый пролет – 6–25 сентября. Хохлатый осоед появляется 4–18 сентября, самый поздний осоед – 19 октября. Пролеты осоедов в среднем завершаются 10 октября

Это можно объяснить только отсутствием логического мышления. А утверждение "...численность их (осоедов) невелика, так как миграция начинается гораздо раньше по отношению к началу сезонных работ" на фоне приведенных нами доказательств не имеет (лишается) смысла.

10. "Таким образом, разный видовой и количественный состав мигрантов в осенний и весенний периоды года определяется комплексом географических факторов и позволяет дать конкретное объяснение этому явлению, и провести анализ отдельных видов птиц в период сезонных миграций" [2. – С. 214].

Если так, то как может объяснить комплекс географических факторов такое явление, как перелет степной пустельги через горные хребты осенью? Почему такой маленький хищник перелетает высокие горные хребты, когда

сравнительно большие хищные птицы огибают их? Надо дать конкретное объяснение.

11. "Как показало кольцевание хищных птиц, мигрирующие через Чокпакский перевал: (обыкновенный осоед, хохлатый осоед, черный коршун), проходят здесь во второй половине августа – начале сентября; перепелятник, твовик, орел-карлик, обыкновенный канюк, курганник, болотный лунь, степной лунь, луговой лунь, степная пустельга, обыкновенная пустельга, дербник, чеглок; перемещается преимущественно в сентябре – октябре; тетеревиатник, большой подорлик, степной орел, мохноногий курганник, луговой лунь, балобан, сапсан – в октябре" [3. – С. 110].

Что может показать кольцевание, если возврата колец нет? Сколько колец возвращались и где? И о чем они говорят? Кольцевание покажет только тогда, когда возвращаются кольца, которые были надеты на ногу птиц. Возвращенные кольца сообщают о том, где и когда была добыта эта птица (возвращаясь с различных частей света). В данном случае, сам наблюдатель находится на Чокпакском перевале и визуально наблюдает пролет этих птиц и даже их в руках держит, кольцует. Сроки пролета птиц через Чокпак в таком случае и без кольцевания можно определить. Зачем нужно было писать: "Как показало кольцевание"... Ведь, можно было написать (например): "Во время кольцевания мы зафиксировали... и т.д."

12. "Как видно из таблицы (табл. 1), численность видов хищных птиц в отлове на осеннем пролете несущественно колеблется по годам" [3. – С. 111].

Если судить по данным этой таблицы, то численность видов хищных птиц в отлове на осеннем пролете не несущественно колеблется, а "бешено" скачет по годам". У коршуна численность за 1997 г. в 28 раз меньше, чем в 1998 г., а у канюка разница в 6 раз за эти годы и т.д. Смотрите таблицу и внимательно следите за динамикой численности этих хищных птиц.

13. "Анализируя данные можно сделать следующие выводы, что самок в первый год жизни погибает больше. Во втором году жизни количественное соотношение практически выравнивается, а в половозрелом возрасте наблюдается значительное преобладание самцов [3. – С. 110].

Где доказательство, что самки именно погибают? Может быть те, "погибающие самки" пролетают по другому пути. Существуют же "кольцевые пролеты" птиц. Если прав А.Т. Давлетбаков, то самки больше погибают не в первый год жизни, а в половозрелом возрасте и поэтому возрастает количество самцов в этом возрасте. Что произошло, в результате чего установилось такое соотношение полов? (см. табл. 2). Как всегда на такие вопросы нет ответа у автора.

По данным Э.И. Гаврилова и А.П. Гисцова [5. – С. 37]: "общее состояние самцов и самок было примерно одинаково: 1:0,99". И еще они отметили среди молодых резкое преобладание самцов (59,8%), соотношение их с самками составляло 1:0,67. Почему-то у А.Т. Давлетбакова самки преобладают в половозрелом возрасте.

Таблица 1

Динамика численности хищных птиц по годам на Чокпакском перевале осенью (по материалам отлова 1991–2000 гг.)

Вид	Год										Всего птиц
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
<i>M.migrans</i>	19	8	38	8	39	33	5	140	22	27	339
<i>A.nisus</i>	134	140	167	124	204	166	97	220	133	258	1643
<i>B.buteo</i>	8	10	24	20	7	15	9	54	15	19	181
<i>F.naumanni</i>	6	14	31	52	29	23	12	13	15	46	241
<i>F.tinnunculus</i>	10	17	44	30	27	32	20	12	20	35	247
<i>F.subbuteo</i>	21	15	45	13	19	32	11	27	21	31	235

Таблица 2

Соотношения полов и возрастов птиц за 10 лет
(составлена по табл. 2 в [3. – С. 110])

	Перепелятник			
	♂	♀	Соотнош. ♂,♀	♀ < > ♂
Общ. кол.	1115	528	2,1	♀ < > ♂
1 год НУ	592	278	2,1	♀ < > ♂
>1 года АНУ	114	56	2,0	♀ < > ♂
2 года SY	196	109	1,7	♀ < > ♂
Половозр. ASY	213	85	2,5	♀ < > ♂

14. При анализе соотношения полов других хищных птиц получили следующие результаты:

Чеглок [3* – С. 111]

	♂	♀	Соотнош. ♂,♀	♀ < > ♂
Общ. 235	99	136	1,3	♀ < > ♂
1 год	71	96	1,3	♀ < > ♂
>1 года	12	14	1,3	♀ < > ♂
2 года	10	15	1,5	♀ < > ♂
Половозр.	6	11	1,8	♀ < > ♂

* Таблица составлена по текстовым данным [3. – С. 111].

В данном случае по мнению А.Т. Давлетбакова преобладают самки:

“Следует подчеркнуть, что небольшое число самцов в популяции, наряду с другими условиями (погодными, кормовыми, защитными и пр.) в отдельные годы неблагоприятно сказываются на размножении [7. – С. 35–43] и [3. – С. 112]. Отсюда следует, что чеглокам Казахстана не повезло: если такая тенденция продолжится, самцы скоро исчезнут и в результате этого чеглок как вид не будет существовать. Однако это противоречит некоторым законам орнитологии.”

15. Степная пустельга [3* – С. 111].

	♂	♀	Соотнош. ♂,♀	♀ < > ♂
Общ. кол. 241	132	64	2	♀ < > ♂
1 год	25	16	1,5	♀ < > ♂
>1 года	33	6	5,5	♀ < > ♂
2 года	56	30	0,8	♀ < > ♂
Половозр.	18	12	0,5	♀ < > ♂

* Таблица составлена по текстовым данным [3. – С. 111].

В возрасте более года самцы даже в 5,5 раза больше, чем самки (см. таблицу). Если это на самом деле, то как объяснить такое соотношение полов у этих хищных птиц. Почему в последующих возрастах количество самок резко сокращается. Биология размножения, наверное, не может объяснить такое явление. Скорее всего, это объясняется тем, что показатели отлова не объективно отражают соотношение полов, их нельзя использовать как научные данные, поскольку получается нелогичное соотношение полов птиц. Следовательно, полученная информация неверна.

16. Обыкновенная пустельга [3* – С. 112]

	♂	♀	Соотнош. ♂,♀	♀ < > ♂
Общ. кол. 247	100	147	1,4	♀ < > ♂
1 год	60	107	1,7	♀ < > ♂
>1 года	13	18	1,3	♀ < > ♂
2 года	12	14	1,1	♀ < > ♂
Половозр.	15	8	1,8	♀ < > ♂

* Таблица составлена по текстовым данным [3. – С. 111].

Как видно из таблицы, обыкновенной пустельге меньше повезло: она не исчезнет как вид, потому что до половозрелого возраста преобладают самки. И вдруг в половозрелом возрасте доминируют самцы, как и за счет чего? Снова нелогичность.

17. “Соотношение самцов на осеннем пролете отражает различия в их смертности в предшествующий период” [3. – С. 112]. Какое различие в их смертности может отражать соотношение самцов, если “Хищные птицы семейства ястребиных и соколиных отлавливаются лишь при сильном встречном ветре, который здесь редок, поэтому показатели окольцован-

ных птиц низкие, а колебание численности в отлове не может отражать показатель численности в популяции” [3. – С. 110]. Ну как может это соотношение самцов отражать смертность?

18. “Таким образом, анализируя многолетние данные наших (осеннего отлова) исследований о возрастном и половом составе, можно судить об успешности гнездования и размножения в отдельные годы”. И даже если “... колебание численности (отлова) не отражает колебание численности в популяциях” [3. – С. 110]?

По мнению Э.И. Гаврилова: “...объективное соотношение половозрастных групп видов птиц можно получить лишь при условии охвата наблюдениями всего периода пролета и при отсутствии различий в путях миграций взрослых и молодых особей, самцов и самок. В таких случаях полученные показатели соотношения взрослых и седелеток отражают успешность размножения данного вида (или морфологически различимых подвидов и популяции в конкретные годы, что может быть использовано при разработке долгосрочных прогнозов численности этих птиц” [5. – С. 211]. Если так, то как можно понять А.Т. Давлетбакова?. Улавливаете разницу в высказываниях между А.Т. Давлетбаковым и Э.И. Гавриловым?. По Гаврилову, наблюдение должно охватить весенние и осенние пролеты, должны отсутствовать кольцевые пролеты, соотношение полов должно отразить разницу между взрослыми и седелетками и только тогда оно может отразить успешность размножения в конкретные годы. А у А. Давлетбакова берутся только осенние пролеты, судя по колебаниям численности птиц, существует кольцевой пролет, отлов хищных птиц не отражает изменения в популяциях этих птиц. Вот такими данными он пытается судить об успешности размножения хищных птиц в отдельные годы.

19. “А отлов птиц на путях массового пролета (осенью) можно использовать для прогнозирования численности массовых видов мигрантов на большой территории” [3. – С. 110].

Во-первых, разве можно прогнозировать прошлое (осенний пролет), когда птицы возвращаются назад на зимовку. Другое дело, отлов весной, когда птицы летят на гнездование. И во-вторых, как можно прогнозировать численность птиц, если колебание численности птиц (отлова) не отражает колебание численности

в популяциях [3. – С. 110] и хищные птицы попадают в ловушку при сильном встречном западном ветре, который редок здесь. Значит, научная информация, полученная с помощью ловушек, не объективна и неверна???

20. В [3] автор пишет: “Фактическим материалом послужили данные результатов многолетнего кольцевания во время осенних перелетов с конца августа по 30 октября 1991–2000 гг. [3. – С. 110] и делает вывод: “А отлов птиц на путях массового пролета (осенью) можно использовать для прогнозирования численности массовых видов мигрантов на большой территории”.

Далее в [4] – (тезисе) на основе того же материала, что и в [3. – С. 110] – “Фактическим материалом послужили данные результатов многолетнего кольцевания во время осенних перелетов с конца августа по 30 октября 1991–2000 гг.” “...а отлов птиц на путях массового пролета можно использовать для контролирования численности мигрантов на большой территории (Гисцов, Гаврилов, 1983)” [4. – С. 170].

Причем названия работ [3] и [4] одинаковое, но выводы разные.

21. В работах [3] и [4] названия звучат так: [3] “Соотношение возрастных и половых групп хищных птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня” и [4] “Соотношение возрастных и половых групп хищных птиц (на осеннем пролете) в предгорьях Западного Тянь-Шаня”, однако автор в них характеризует только половое соотношение особей.

22. И наконец, авторы А.Т. Давлетбаков, А.Н. Осташенко, Б.К. Кумушалиев в своей 2-й статье пишут: “Вплотную к изучению миграции мы приступили в 1966 г...” [2. – С. 212].

Так, А.Т. Осташенко и Б.К. Кумушалиев устроились на работу в лабораторию зоологии Института биологии АН Кирг.ССР только в 1972 г. А Давлетбаков – только в 1995 г. Как они в 1966 г. приступили вплотную к изучению миграции птиц?

Итак, в [1] авторы утверждают, что на Чокпакском перевале преобладают встречные западные ветры, а в [2] они опровергают это высказывание. И еще в [1] весной птицы на Чокпакском перевале летят в северо-восточном направлении, а в [2] – “прямоком” через горные хребты Тянь-Шаня.

У некоторых хищных птиц численность мала только потому, что их миграция начинается либо раньше, либо позже начала сезонных

работ на Чокпакском перевале, хотя сезонные работы (период наблюдения) полностью охватывают пролетный период птиц и в том числе хищных на Чокпакском перевале [4].

В табл. 1, приведенной в [3], нет никакой закономерности. Автор утверждает, что динамика численности хищных птиц за 10 лет слегка колеблется (см. 12 пункт).

Только у чеглока количество самок преобладает над количеством самцов. А у других хищных птиц постоянно доминируют самцы (даже в отдельные годы в 5,5 раза, что не согласуется с тем, что многие хищные птицы живут парами. Зачем самцу нужна лишняя самка, или наоборот.

В начале статьи [3] автор утверждает, что: "...колебание численности не отражает колебание численности в популяциях", а в конце "соотношение самцов на осеннем пролете отражает различия в их смертности в предшествующий период"...и ... "можно судить об успешности гнездования и размножения в отдельные годы". Как можно судить об успешном гнездовании, если это не отразится на отлове, поскольку здесь встречные западные ветры редки и птицы попадают в ловушку только при сильном встречном ветре, который здесь редок?

И далее "...А отлов птиц на путях массового пролета (осенью) можно использовать для прогнозирования численности массовых видов мигрантов на большой территории", хотя "колебание численности на отлове не отражает колебание численности в популяциях" и птицы осенью летят на зимовку. Другое дело, если они с помощью весеннего отлова прогнозируют сколько птиц пролетело весной и будут ли они гнездиться.

Если в [3] утверждается, что отлов птиц (осенью) можно использовать для прогнозирования численности массовых видов мигрантов на большой территории", то в [4]: можно использовать для контроля численности массовых видов мигрантов на большой территории". Как будто все хищные птицы летят обязательно только через Чокпак.

На основании отмеченного выше мы считаем, что публикации подобного рода не только не способствуют поиску новых направлений в науке, но и создают ложное представление по

данному вопросу. Такие статьи появляются в результате непродуманных и неправильно выполненных, часто недоделанных исследований. Наконец, это свидетельствует об отсутствии научно обоснованных закономерностей, когда авторы пытаются неправильно полученные данные объединить, объяснить, доказать нелогичными выводами. Со временем такие статьи становятся основой околонучных (научообразных) диссертаций, которые в наше время "успешно" защищаются.

Литература

1. Давлетбаков А.Т., Гаврилов Э.И., Остащенко А.Н., Кумушалиев Б.К. Направление перемещений хищных птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня // Исследование живой природы Кыргызстана. – Бишкек, 2004. – С. 182-186.
2. Давлетбаков А.Т., Остащенко А.Н., Кумушалиев Б.К. Характеристика сезонных миграций хищных птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня // Вестн. Национальн. ун-та им. Ж. Балаасагына. – Сер. 5. – Вып. 1. – 2004. – С. 212-214.
3. Давлетбаков А.Т. Соотношение возрастных и половых групп хищных птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня // Биотехнология в мире животных и растений: Мат-лы междунаrodn. научн.-практич. конф, посвящ. 100-летию со дня рождения акад. М.Н. Лушихина. – Бишкек, 2005. – С. 109-112.
4. Давлетбаков А.Т. Соотношение возрастных и половых групп хищных птиц (осенний период) в предгорьях Западного Тянь-Шаня // Орнитологические исследования в Северной Евразии. – Ставрополь, 2006. – С. 169-170.
5. Гаврилов Э.И., Гисцов А.П. Сезонные перелеты птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня. – Алма-Ата: Наука, Каз.ССР. – 1985. – С. 223.
6. Гаврилов Э.И. Сезонные миграции птиц на территории Казахстана. – Алма-Ата: Наука, Каз ССР, 1979. – 255 с.
7. Гисцов А.П., Гаврилов Э.И. Соотношение возрастных и половых групп мигрантов на осеннем пролете в предгорьях Западного Тянь-Шаня // Миграция птиц в Азии. – Вып. 8. – Алма-Ата: Наука, 1983. – С. 35-43.
8. Ковиарь А.Ф. Птицы Таласского Ала-Тау. – Алма-Ата: Кайнар, 1966. – С. 413.

ТОЧКА

ЗРЕНИЯ

УДК 551 (575.2) (04)

Социально-экономические исследования климата Кыргызстана

К.Дж. БОКОНБАЕВ – чл.-корр. НАН КР

In the article the problem of global change of climate and new threats to the Kyrgyz Republic have been considered.

Широкая мировая общественность, полагая и нашей республики, в достаточной мере осведомлена о глобальных эколого-экономических и геополитических вызовах и угрозах человечеству в наступившем тысячелетии. Тем не менее, перечислю главные из них:

- Истощение и деградация практически всех природных ресурсов планеты: минеральных, земельных, биологических, водных.
- Масштабное геохимическое загрязнение окружающей среды и вызванное им глобальное изменение климата, локальные и планетарные экологические кризисы, трансформация биосферы.
- Неконтролируемый рост численности населения Земли.
- Несправедливое мироустройство и, как следствие, расширяющаяся и углубляющаяся пропасть между богатыми и бедными странами, между “золотым миллиардом” богатых и остальными пятью миллиардами бедных и просто нищих людей.

Следствием указанных процессов являются терроризм, экстремизм, переселение народов, возрождение работорговли, локальные военные конфликты и другие виды преступности.

В основе указанных крайне опасных для человечества процессов лежит *экологический фактор*. Экологическая система – это наш дом, но в нем протекает крыша, выбиты стекла, рушатся фундамент и стены, нечем растопить очаг, нет места для выращивания хлеба и выпаса домашнего скота. Впервые, с 1986 г. в мире начался

процесс снижения производства зерна, а с 1984 г. прекратился рост производства продуктов питания. Все вооруженные конфликты в истории человечества были, по сути, экологическими войнами семей, родов, племен, народов, государств за овладение природными ресурсами, которые в совокупности и есть экологические системы.

К сожалению, экологии, как к жизнеобеспечивающему фактору не придается должного значения. Во-первых, потому, что в обыденном сознании ее воспринимают крайне усеченно, только как заботу о редких видах фауны и флоры. Нет глубокого понимания того, что человек ничего, кроме солнечного света, не получает из космоса. Все, что он использует для жизни, – это земные природные ресурсы, потребляемые им непосредственно или в переработанном виде: пища, вода, воздух, биологические продукты, полезные ископаемые. Во-вторых, экологические процессы, как правило, протекают вначале латентно и только на финальной стадии взрываются катастрофой. В-третьих, когда о какой-либо опасности слишком много говорят, то у людей вырабатывается механизм привыкания к ней, теряется бдительность.

Не является тайной, что уже идет третья мировая война за передел мира, овладение истощающимися природными ресурсами планеты: энергетическими, минеральными, земельными, водными. Пока только “холодная”, но местами переросшая в “горячую”. Эта война, скорее всего, будет разрастаться, если человечество не найдет оптимального выхода из сложившейся опасной ситуации.

Названные выше явления и процессы: прогрессирующая деградация земельных ресурсов (опустынивание, засоление, заболачивание, потеря гумуса), загрязнение окружающей среды, сокращение лесов и биоразнообразия, наркобизнес, религиозный экстремизм, миграция и социальный распад горных сообществ, другие виды преступности, – не могли миновать и не миновали нашу республику.

Причины роста социальных аномалий известны: экономический кризис, слабое государственное управление, коррупция и, как следствие, бедность подавляющей части населения. В стране прилагаются, так сказать, усилия по выходу из кризиса: разрабатываются социально-экономические стратегии, программы, матрицы, но краткосрочные, на год-два, максимум три. На более дальнюю перспективу, хотя бы до 2015–2020 гг., программ социально-экономического развития не имеется. Однако, если, допустим, такие средние- и долгосрочные даже финансово просчитанные программы и будут разработаны, то на пути их реализации сама Природа может поставить очень трудно преодолимое препятствие. Имя этой преграды – Глобальное изменение климата, которое непременно надо учитывать как ключевой фактор при разработке стратегий социально-экономического развития. Глобальное потепление вызывает не только изменение самого климата, но по цепочке приводит к трансформации всех природных и социальных систем: экологических, экономических, политических, культурных (в широком понимании этого термина). Озабоченность мировой общественности последствиями глобального изменения климата понятна. Климат является ключевым фактором, определяющим условия среды обитания всех живых организмов: температурный режим, влажность, давление, состав почв, водность, биологическое разнообразие. Очевидно, что изменение окружающей среды повлечет за собой целый ряд кардинальных, а для некоторых регионов Земли катастрофических последствий. Напомним, что естественные изменения климата в геологической истории нашей планеты происходили неоднократно. Связанные с ними трансформации условий среды обитания приводили к глубокой перестройке структуры биоценозов, исчезновению целых видов и классов животного и растительного мира; а в человеческом обществе – к переселениям народов, войнам, смене форм хозяйствования, образа жизни, гибели цивилизаций.

Независимо от официального признания факта глобального изменения климата, которое

состоялось только в прошлом году на Саммите “большой восьмерки”, в развитых странах давно ведутся исследования по прогнозу эколого-экономических и социальных последствий этого процесса и разрабатываются стратегии реагирования на эти новые вызовы и угрозы. Здесь необходимо сделать одну важную ремарку. В XVII–XVIII вв. и ранее на Земле еще были обширные регионы, свободные от хозяйственной деятельности человека и, таким образом, отдельно, независимо друг от друга функционировали экологические и экономические системы. В настоящее время произошло слияние этих двух систем в новые единые эколого-экономические системы, в которых экологические и экономические параметры тесно взаимосвязаны и взаимозависимы (в планетарном масштабе биосфера преобразовалась в биотехносферу), т.е. разрушение экологической компоненты или, иначе, деградация и истощение природных ресурсов неизбежно приведет к разрушению экономической компоненты.

Таким образом, сегодня на первый план выходит проблема адаптации человеческих социумов каждого региона Земли к изменяющемуся климату.

Нас не могут не волновать вопросы, как отразится глобальное потепление на природе и экономике Кыргызской Республики и что надо будет предпринять для смягчения его последствий, адаптации жизни людей и экономики к новым условиям среды обитания?

Центральноазиатский регион расположен в аридной зоне Земли, в которой ее подсистемы: степи, пустыни, горы – взаимосвязаны и взаимодействуют. Изменения в одной ее части (подсистеме) неизбежно по принципу падающих костей доминируют вызовут ответные изменения во всех других. Например, бесхозяйственное использование водных ресурсов бассейнов рек Амударья и Сырдарья привело к аральской экологической и социальной катастрофе. Вследствие высыхания огромных площадей, ранее занятых водой, огромные массы пыли и солей ветрами переносятся на наши горы и оседают на ледниках, ускоряя их таяние. Количество пыли и соли возросло с 45 млн. т. в 1982 г. до 90 млн. т. в 1990 г. Как было доказано нашими исследованиями, сажа горевших в 1992 г. нефтяных скважин Кувейта переносилась северо-восточными атмосферными потоками, господствующими в южной части евразийского континента, и осаждалась на ледниках наших гор [1].

Отличительной особенностью территории республики, как высокогорной страны, является

четко и ярко выраженная вертикальная климатическая поясность, когда практически в каждом районе республики пространственно сближены, сопряжены знойные полупустыни, степи и арктические снежники, ледники горных хребтов.

В 2002 г. группой ученых и специалистов республики под научным руководством автора данной статьи были проведены комплексные исследования прошлого, современного и будущего климата Кыргызстана в рамках специального проекта Глобального экологического фонда и ПРООН. Согласно полученным сценариям, температура приземного воздуха Кыргызстана в XXI в., как и в прошедшем, будет неуклонно возрастать и к 2050 г. средняя годовая температура повысится еще на 1,3–1,7 градуса; а к 2100 г. – на 2,5–3,0 градуса по сравнению с нормами для 1961–1990 гг. Сумма осадков возрастет незначительно, на 5–7% и на 10–15% соответственно, т.е. процесс опустынивания республики, шедший весь прошлый век, в XXI в. продолжится. Практически во всех районах республики, в интервалах высот от 600 до 1600 м, произойдет смещение климатических поясов на расстояния от 200 до 600 м вверх, что повлечет за собой увеличение площадей полупустынь и степей во всех долинах и котловинах [2]. Таким образом, без достаточного количества воды, а это реальный и при том наиболее мягкий сценарий, значительные площади территорий Чуйской, Ошской, Джалал-Абадской областей – основные сельскохозяйственные регионы республики – станут непригодными или мало пригодными для производства продуктов питания. К тому же – это наиболее плотно заселенные регионы республики, в которых интенсивно идет процесс деградации почв. Средняя плотность населения республики еще в начале 1990 г. достигла по нашим расчетам 100 чел/км², а в наиболее благоприят-

ных областях – Чуйской, Ошской – 250–300 чел/км² [3]. Согласно исследованиям Института горной физиологии НАН КР, зона некомпенсированного дискомфорта для проживания человека охватывает 45,5% территории республики, зона компенсированного дискомфорта – 35% и лишь 18,4% – зона комфортного проживания [4]. В настоящее время плотность населения, соответственно и антропогенная нагрузка, особенно в Чуйской области, значительно возросла (в 1,5–2 раза как минимум) в связи с притоком стода населения высокогорных и удаленных районов.

Какие выводы из изложенного выше следуют? В обозримом будущем в связи с ростом численности населения (до 7–8 млн.), переуплотненностью и опустыниванием земель Чуйской, Ошской, Джалал-Абадской областей (уже сегодня земельный вопрос стоит остро) нам предстоит осваивать средне- и высокогорные долины (сырты). Население вынуждено будет возвращаться в горы.

Как говорится: “Нет худа без добра”. Если тенденция к потеплению приземного воздуха продолжится, а это очень вероятный сценарий, и климатические пояса сдвинутся вверх, то экстремальные сегодня по физико-географическим условиям районы республики – средне- и высокогорные сырты – в будущем по биоклиматическим показателям станут более мягкими для жизнедеятельности.

Следовательно, уже сегодня в стратегии социального и экономического развития республики необходимо предусмотреть комплекс мер по освоению среднегорных и высокогорных долин республики, в которых в настоящее время проживает всего 5% от численности населения республики (см. таблицу).

Следовательно, надо будет осваивать, по меньшей мере, зоны компенсируемого диском-

Структура расселения жителей в Кыргызской Республике

Высота, м над ур.м.	Доля территории, %	Число населенных пунктов	Количество жителей, тыс.чел.
400–1000	5,8	704	2838,4
1001–1500	7,5	572	1044,3
1501–2000	15,1	406	700,9
2001–2500	14,1	146	220,5
2501–3000	16,1	24	18,8
3001–3500	17,8	–	–
3501–4000	16,2	–	–
4001 и более	6,8	–	–

форты, а это около 35% территории республики. Эти земли – наш стратегический резерв для жизни тех, кто уже родился и тех, кому еще предстоит появиться на этот свет. Наш священный долг – беречь эти территории, как зеницу своего ока и уже сегодня начать обустривать их для своих детей и внуков!

Попытаюсь обозначить магистральные задачи экономической стратегии республики до 2030 г. для удаленных и высокогорных районов в контексте трансформации среды обитания в связи с глобальным изменением климата: 1) реанимация и развитие коммуникационной сети, в первую очередь, транспортной; 2) развитие экологически чистой энергетики: средней, малой и микрогидроэнергетики, нетрадиционных видов энергии; 3) государственная поддержка отдаленных и высокогорных сел – не через предоставление льгот, но путем развития самоподдерживающейся, самодостаточной экономики с учетом природной специфики каждого села, района; 4) создание цивилизованных кооперативов, развитие межрайонной кооперации по производству конечной продукции (агропромышленные районные комплексы); 5) дальнейшее развитие международного проекта “Горная деревня”; 6) развитие экологического и экстремального туризма.

Следует отметить, что Президент Кыргызской Республики К.С. Бакиев в своих посланиях народу и Жогорку Кенешу Кыргызской Республики и в прошлом, и в текущем году неоднократно

подчеркивал о необходимости социально-экономического развития удаленных и высокогорных районов республики. Однако, пока, практически эти установки не выполняются, а если и выполняются, то общественность республики об этом не знает. Начинать надо с разработки средне- и долгосрочной Государственной программы экономического развития удаленных и высокогорных районов, не пустопорожних, популистских, а научно обоснованных, финансово и материально обеспеченных. Может быть, реанимировать планы пятилеток, как в советские времена? За невыполнение годовых и пятилетних плановых показателей тогда отстраняли от работы, начиная от руководителей районного уровня.

Литература

1. Боконбаев К.Дж., Диких А.Н., Детьенко Л.А. Примеси в снежном покрове ледников Внутреннего Тянь-Шаня // География и природные ресурсы. – 1995. – №2.
2. Боконбаев К.Дж., Родина Е.М., Ильясов Ш.А. и др. Климат и окружающая среда. – Бишкек, 2003. – 208 с.
3. Боконбаев К.Дж. Об одной арифметической ошибке // Труд. – 1990. – 16 февраля.
4. Шаназаров А.С., Глушкова М.Ю., Черноок Т.Б. Биоклиматическое зонирование территории Кыргызской Республики: Методические рекомендации. – Бишкек, 1996.

УДК 5.15.6.14.4 (575.2) (04)

Информационно-дезинформационный подход к отражению

Р.М. ТУРДАЛИЕВА – соискатель

In the article the information-and-misinformation approach to re-pulse is analyzed.

На основе анализа современного представления картины мира, научного познания, современного стиля мышления можно сформулировать идею об информационно-дезинформацион-

ном моделировании этого процесса и его методологическом значении при разработке проблем, касающихся дальнейшего осмысления развития человеческого общества.

В настоящее время развитие рассматривается как процесс организации качественно нового состояния, характеризующегося усложнением структуры системы, направленным на сохранение динамического равновесия. Анализ философской литературы показывает, что развитие как процесс непосредственно связан с такими понятиями, как открытая система, информация, энтропия, обратная связь, вероятность, упорядоченность и др. Иначе говоря, делается попытка раскрыть сущность развития с позиции, близкой к идеям кибернетики, заключающейся в наличии общности, аналогии между информационными функциями и процессами неорганических и органических систем. Отсюда, “исходным принципом диалектико-материалистического подхода к проблеме информации является признание объективности информации, первичности материальной информации”¹.

В научной литературе встречается большое количество определений понятия “информация”. Однако при рассмотрении эволюционного развития материи лучше всех работает определение информации в связи с “особой формой воспроизведения, трансформирования, сохранения и использования структуры особенностей одной системы в другой. Именно воспроизведенная в какой-то форме и степени, а после этого преобразованная, сохраненная и использованная структура (а через нее и содержание) воздействующей системы в подвергнутой воздействию системе, – отмечает М. Янков, – выполняет роль информации”². Иначе, информация выступает как “процесс учета особенностей внешних агентов”³. Принимая во внимание, что “во взаимосвязи внешних воздействий с изменениями состояния системы появляются первые черты процесса управления”⁴, развитие можно охарактеризовать как информационный процесс. Ибо только при взаимодействии можно говорить о приеме и передаче информации, которая и есть показатель степени упорядоченности. Отсюда развитие есть направленное движение от менее упорядоченного состояния к более упорядоченному. При этом информация выступает как “отражение, которое

ведет к сохранению динамической целостности (существования) системы, к ее развитию, усовершенствованию и воспроизведению”⁵.

В свою очередь, как известно, неупорядоченность характеризуется понятием энтропия, а соотношение порядка и беспорядка отражается понятием вероятности, являющейся количественной характеристикой существования порядка и беспорядка в действительности именно через взаимопереходы информации и энтропии. Свойства материальных образований сохранять устойчивость, находиться в динамичном равновесном состоянии приводят к его структурной усложняемости в информационном смысле. Именно на основе изучения постоянного изменения в структуре материальных образований в силу принципа всеобщего взаимодействия возникла теория неравновесной термодинамики. И только “термодинамика позволяет понять, что увеличение энтропии чрезвычайно опасно для прогрессивной эволюции”⁶ материи в целом так же, как и для социальной формы ее движения.

Понятие энтропия является категорией частной науки – физики, точнее, раздела последней – термодинамики. Однако явления, процессы, которые характеризуются понятием энтропии в физике, происходят и в живой природе, и в обществе. Применение этого понятия в соотношении к носителям высших форм движения материи вызывает определенные затруднения, заключающиеся в следующем.

Исследования хаотичного распределения энергии, движения с применением математического аппарата породили количественную оценку противоположного характера, названную негэнтропией, или отрицательной энтропией. По существу в плане математических операций показателем беспорядочного изменения, происходящего в системе, выступает энтропия, а показателем направлений изменений – негэнтропия. Однако из исследований информационных процессов вытекает, что показателем упорядоченных изменений, движений выступает именно информация. Целесообразно было бы, на наш взгляд, обозначить хаотическое движение и распределение энергии, вещества через понятие дезинформация. И вот почему.

Не затрагивая диалектику переходов понятий частных наук в философские категории, т.е.

¹ Урсул А.Д. Предисловие // М. Янков. Материя и информация. – М., 1979. – С. 17.

² Янков М. Материя и информация. – М., 1979. – С. 274.

³ Там же.

⁴ Брудный А.А. Семантика и психология человека. – Фрунзе, 1972. – С. 159.

⁵ Янков М. Указ. соч. – С. 285.

⁶ Кузнецов Г.А., Суриков В.В. Концепция глобального развития: Термодинамические аспекты // Вопросы философии. – 1982. – №12. – С. 102.

диалектику аппарата логического мышления, отметим, что понятия информации и дезинформации зародились на уровне обыденного мышления. Под информацией обычно понимали любые сообщения или сведения о чем-либо. Но только объективная необходимость усиления интеллектуальных возможностей человека вызвала практическое создание машин и механизмов особого класса, дала возможность понятию информации занять место общенаучного понятия. Вхождение этого понятия в философское мышление связано с всеобщим осмыслением сущности современной научно-технической революции, заключающейся в переходе от усиления физических возможностей человека к усилению его интеллектуальных возможностей. Ни один из исследователей информационных процессов не отрицает того факта, что информация есть показатель упорядоченности, порядка. Однако порядок, упорядоченность не даны сразу, к ним системы приходят вследствие взаимодействия с другими системами, иначе мир бы застыл. Как результат отражений воздействий извне, т.е. как отражение разнообразия структуры, воздействующей со стороны системы (систем), выступает информация. Но нельзя упускать из виду, что информация характеризует порядок, упорядоченность, а ее циркуляция – движение к порядку, причем новому порядку, который находится на более высоком уровне, чем предыдущее состояние структуры данной системы.

Совершенно другое дело, когда система, получив извне воздействие, распадается на отдельные части. Бывший порядок, упорядоченность теряют свой смысл, взаимосвязь элементов системы, находящейся в согласии с определенной закономерностью, с определенным законом, выступающими сущностью данной системы, нарушается; система как целое, единое не может существовать. Значит, в этом случае воздействие извне не привнесло информацию, а что-то иное, которое выступило в качестве разрушающего факта, но оно тоже есть отражение. Значит, отражение¹ имеет два аспекта: с одной стороны, результатом его становится упорядоченность более высокого уровня, целостность системы, на которую воздействовала извне другая система,

¹ Отметим, что “отражение” понимается двояко: как процесс и как результат процесса. Поэтому когда об отражении идет речь, необходимо уточнить: процесс отражения или результат отражения.

сохранилась. С другой – данная система в результате отражения деградировала; она не существует в первоначальном виде. Именно для обозначения результата отражения как разрушения мы вводим понятие “дезинформация”. Это понятие часто воспринимается как введение в заблуждение, “искаженное”, “перевернутое” сведение о чем-либо, чтобы приемник такого рода сведений, сообщений не получил своего развития, и даже разрушился. В социальных явлениях дезинформация выступает как результат конкретной, осмысленной деятельности человека или группы людей, направленной на торможение развития адресата или даже ведущая к гибели последнего. Подобное явление встречается в живом мире. На более высоком уровне биологической формы движения материи процесс введения в заблуждение обозначается понятием микрии.

Итак, крайним результатом отражения каких-либо внешних воздействий являются: развитие или разрушение, для первого случая – результат отражения есть информация, ведущая к упорядочению, совершенствованию системы, для второго – дезинформация, ведущая к разрушению существовавшего порядка в системе. Но может случиться так, что порядок и беспорядок, к которым ведет процесс отражения, не получают своего абсолютного выражения. Тогда можно говорить о застое, ускоренном развитии или ускоренном распаде, разрушении и т.д.

Отсюда отражение можно представить как единство противоположностей: информация и дезинформация. Математический аппарат может дать количественную характеристику для конкретных случаев развития, разрушения, ускорения и т.д.

Развитие можно охарактеризовать как движение, стремящееся к динамическому равновесию, т.е. говоря кибернетическим языком, к большой коммуникабельности. Это означает, что материальное образование будет считаться тем больше развитым, чем оно будет более открытой системой, способной входить во взаимодействие, сохраняя свою целостность. Чем больше возможность у объекта воспринимать внешнее воздействие (информацию), сохраняя при этом себя как единичное, индивидуальное, тем сложнее должна быть структурная организация. Уровень открытости системы как результат прогрессивного движения может быть охарактеризован как прогресс “функционального обогащения развивающихся систем, т.е. увеличение степеней сво-

боды из внутренних и внешних связей”¹. Биологическая форма движения материи возникает из направлений усложнения химической связи, критериями которого являются усложнения функций, обогащение возможностей химических преобразований, возрастание внутренней противоречивости, активности молекул...²

Полное развитие материи (в смысле развития форм ее проявления) возможно, если учесть, что между физической, химической и биологической формами движения материи существует структурно-генетическая связь. Такая связь четко проявляется, как показывают результаты исследований, в области естественных наук, именно при информационном подходе.

Как известно, для получения углубленного знания о каком-либо объекте наряду с другими методами, широко применяется и метод моделирования. Под моделью можно подразумевать упорядоченный набор допущений в сложной системе. Это попытка понять какой-либо аспект бесконечного, разнообразного мира путем отбора данных научного познания в совокупности с прошлым опытом. Так, весь мир можно представить как систему циркулирующей информации. Но информация – это показатель упорядоченности. В мире существует и неупорядоченность, показателем которой выступает энтропия. А ее существование, учитывающее беспорядочное рассеивание энергии, характеризует хаотичность определенных явлений и процессов, происходящих в мире. Отсюда следует, мир – это сумма упорядоченности и беспорядка, показателями которых выступают информация и энтропия, и их соотношение подчиняется принципу унитарности.

Следует отметить, что упорядоченность как гносеологическое понятие подвержено принципу относительности, она релятивна. Невозможно говорить об абсолютной упорядоченности так же, как и об абсолютном порядке. При развитии совокупности материальных образований переходят от менее упорядоченного состояния к большей упорядоченности. Об этом свидетельствует разработка проблем дальнейшего развития человечества, общества, как самой открытой динамичной системы в структурной организации

¹ Материалистическая диалектика как общая теория развития: философские основные теории развития. – М., 1982. – Кн. 1. – С. 204.

² См.: Жданов Ю.А. Материалистическая диалектика и проблема химической эволюции // Вопросы философии. – 1980. – №2. – С. 74.

материи. Познание истории движения общества показывает, с одной стороны, ускоренный темп развития, а с другой, – все большую усложняемость. Чем больше усложняемость, тем ярче выступает проблема упорядочения проявлений взаимосвязей, взаимодействий и не только в самом обществе, но и между обществом и природой. Все процессы, происходящие в мире людей, говорят о дальнейшем убыстрении социальных изменений. Несомненно, что увеличение темпа развития человеческого общества есть результат возрастания в нем потоков циркулирующей информации. Именно через информационный подход к разработке проблем дальнейшего развития человечества, на методологической основе информационной модели мира можно понять такой феномен современности, как “информационный кризис”, и как человечество пытается разрешить эту проблему с целью не впасть в энтропийное состояние, которое может привести к самоуничтожению.

Проблема информационного регулирования обществом заняла место в ряду глобальных проблем, задач, стоящих перед человечеством: “борьба за придание международному информационному обмену подлинно равноправного и взаимовыгодного характера, за недопущение использования информационных средств в целях нагнетания международной напряженности и вражды в отношениях между народами по праву становится в ряд современных глобальных проблем человечества”³.

Управление информационными процессами в плане социально-экономического развития как в отдельных регионах, так и в мировом масштабе становится безотлагательной задачей сегодняшнего дня.

В связи с этим в различных странах выдвигаются государственные планы информационного развития. В частности, известный японский футуролог Е. Масуда разработал в свое время и представил японскому правительству проект под названием “План информационного общества – национальная цель Японии к 2000 г.”. Подобные планы и схемы выдвигаются и многими другими исследователями-теоретиками. Однако авторы концепций “Информационного общества”, представляя свои схемы общественного развития, проявляют методологическую ограниченность и

³ Виноградов В.А. Информационная и глобальная проблема современности // Вопросы философии. – 1983. – №13. – С. 101.

рассматривают информационные процессы, в большинстве случаев, с позиции технологического детерминизма. В результате видим фрагментарный подход, в то время как научный принцип изучения действительности требует рассматривать объект во взаимосвязи со всем его окружением. Все эти информационные концепции футурологического характера отрицают социальные революции. Метафизическая платформа не позволяет авторам "информационного общества" увидеть дальнейшее усиление социальных противоречий именно как результат процессов информатизации.

Тем не менее "стремительное развитие информационной техники в обществе способно обеспечить огромное приращение производительных сил", интерпретировать управление не

только производством материальных благ, но и духовного богатства.

Таким образом, информация есть аспект отражения, выступающего в качестве фактора, способствующего развитию системы. Дезинформация является также аспектом, стороной отражения, ведущей к разрушению, деградации системы.

В зависимости от соотношения полученных информации и дезинформации система развивается или разрушается, а последние процессы ускоряются или замедляются.

Отражение как результат взаимодействия есть единство противоположностей: информация и дезинформация. Для развития системы (общества, например) необходима регуляция движением потоков именно информации, исключая попадания дезинформации.

УДК 940.84:36:008 (575.2) (04)

Уроки и последствия сталинизма

М.К. ТАЖИБАЕВ – канд. истор. наук, доцент

The article is devoted to the lessons and consequences of Stalinism.

В 30–50-е годы прошлого века политическая и экономическая система исчерпала возможности своего развития, что привело к серьезным экономическим трудностям, социально-политической напряженности в обществе. Все сколько-нибудь значительные решения (пересмотр экономических и бюджетных приоритетов, смягчение репрессивной системы, масштаб и характер преобразований в обществе, новации во внешней политике) зависели от группировок, конституированных отношениями личной преданности, от развития и исхода борьбы за власть.

На XX съезде КПСС Н.С. Хрущев сообщил партии, советскому обществу и всему миру, что вчерашний "вождь всего прогрессивного человечества, отец советского народа, великий корифей науки, гениальный полководец и величайший ге-

ний в истории человечества" – был убийцей миллионов советских людей, палачом и психически ненормальным человеком, невеждой в военном деле [1].

Вместе со смертью вождя рухнул не только его авторитет, но и вся система сложившихся при нем бюрократических отношений. Моральное потрясение после доклада Н.С. Хрущева некоторое время ощущалось во всей системе власти и управления. Несмотря на то, что история подготовки XX съезда КПСС мало известна, на основании прошедшего времени полагаем, что авторитет Сталина был несокрушим. Поэтому главной задачей после его смерти стало приспособление аппарата к ситуации.

После 1956 г. партийно-государственная бюрократия стала восстанавливать потерянные

позиции: возрождать единство бюрократизма в управлении, прагматизма в политике и догматизма в теории. Вначале моральными, а затем и политическими репрессиями стали ограничиваться гражданские свободы. Тормозился процесс экономических реформ. Самоуправление на предприятиях было сведено к декорации. Этим объясняется отношение партийно-государственного аппарата к политическим инициативам Н.С. Хрущева.

Важным событием периода правления Н.С. Хрущева было освобождение и реабилитация из тюрем и лагерей нескольких миллионов людей. Была осуществлена определенная экономическая и политическая децентрализация. Экономические реформы улучшили положение дел в хозяйстве. Однако догмат о преимущественном развитии тяжелой промышленности так и не был снят. Реформы не привели в действие механизм товарно-денежных отношений, необходимых для поворота всей системы производства к потребностям человека. Не улучшилось существенно и положение сельского хозяйства, даже несмотря на постоянные реорганизации.

Реформы Н.С. Хрущева, а затем Л.И. Брежнева не отменили всевластия государства и его аппарата по отношению к личности. Не отдали ни одну форму социальной организации в руки граждан.

Всякое разномыслие и инакомыслие подавляется, а единомыслие приветствуется. Социальные связи основаны на верноподданности вождю и аппарату и нетерпимости другим политическим установкам. Это социальное и политическое наследство современного этапа развития социализма было создано вождем, устояло перед административным романтизмом Н.С. Хрущева и еще более окрепло в эпоху геронтократии Л.И. Брежнева. Данный тип социального устройства соответствует основным признакам авторитарно-тоталитарного политического режима: резко усиливается роль главы правящей партии или государства, который одновременно выполняет функции главы правительства; демократические институты не имеют право контроля государственной политики; институты социальной и идейной борьбы и давления на правительство ослаблены; избирательно-конституционная система приспособлена к нуждам режима.

Иначе говоря, смещение Н.С. Хрущева положило начало новой эпохе в жизни советского общества и государства. Начальный период был

временем становления режима Л.И. Брежнева и продолжался примерно 5–6 лет. Это было богатое событиями время. Унаследовав должность и положение главы партии, а стало быть, и фактического главы государства, Л.И. Брежнев не унаследовал ни того почти безграничного влияния, ни той почти безраздельной власти, которую имел Н.С. Хрущев, не говоря уже о Сталине. Но Л.И. Брежнев, как казалось, и не стремился к этому. Он не стремился, подобно Сталину, подняться над советским истеблишментом и не вел, подобно Н.С. Хрущеву, постоянной борьбы с бюрократическим аппаратом. Л.И. Брежнев не просто доверился аппарату, он, можно сказать, передоверил как аппарату, так и своим коллегам по политбюро и секретариату большую часть функций по управлению обществом и государством, лишь изредка проявляя какое-то подобие инициативы. Он действительно обеспечил этому аппарату небывалую ранее стабильность.

После неизбежных перестановок в хозяйственном и партийном управлении, которые совершались после эпохи Н.С. Хрущева в 1964–1965 гг., в руководстве республик и областей, министерств и государственных комитетов не происходило почти никаких существенных перемен. Прошло время быстрых карьер, но прошло время и быстрых падений. Именно время Л.И. Брежнева оживило теорию номенклатуры как какого-то "нового класса", ибо никогда еще серая и безликая посредственность бюрократического управления не обрела такой силы. Никогда еще и бесплодие бюрократического управления не выявлялось с такой полнотой, как в эту эпоху.

В течение полутора лет новое руководство пыталось изменить то, что ему казалось ошибочным. Это было время реформ и контрреформ, а также оживленной идеологической борьбы, которая частично происходила и внутри партии. Застой в экономике, характерный для начала 60-х годов, сменился заметным оживлением в развитии промышленности и сельского хозяйства. Но это было время значительного ухудшения международного положения Советского Союза. Обострились отношения СССР с развитыми капиталистическими странами, решительно ухудшились взаимоотношения с Китаем, резко возросли центробежные силы в странах Варшавского пакта и СЭВ. Результатом этих событий стало форсированное военное строительство, поэтому советский военный комплекс развивался быстрее и

лучше, чем многие другие отрасли народного хозяйства.

Вторая половина 60-х годов характеризовалась активизацией консервативно-догматических тенденций в советской культурной и общественно-политической жизни. Л.И. Брежнев и его окружение не стремились продолжить линию XX и XXII съездов партии, а, напротив, стали проводить сначала осторожную, а потом все более настойчивую политику по реабилитации вождя.

Недовольство интеллигенции и молодежи наступлением консервативных сил, разочарование в прежней системе ценностей, внешнее влияние – все это нашло свое выражение в формировании независимых от государства и руководства КПСС общественных групп и течений общественной мысли. Стало зарождаться, и в первую очередь среди интеллигенции, независимое общественное мнение. Появились движения и группы с национальной или националистической окраской. Партийные и советские власти ответили на деятельность всех этих групп и движений различного рода репрессиями.

Разумеется, Л.И. Брежнев был в эти годы доминирующей фигурой в партийном руководстве. Но почти все решения принимались коллективно на заседаниях Политбюро, и каждый из членов партийного руководства имел гораздо больше, чем раньше, возможностей решать подведомственные ему проблемы самостоятельно. Гораздо большая, чем в прошлом, независимость в решениях была предоставлена и руководителям республик и областей. Л.И. Брежнев держался в 60-е годы как равный среди равных, и он почти никогда не принимал единоличных решений по важным вопросам. Поэтому его имя в меньшей мере связано с важнейшими событиями 60-х годов, а потом и 70-х, чем это было в эпоху И.В. Сталина или Н.С. Хрущева. Л.И. Брежнев часто был лишь одним из важнейших участников, а не инициатором тех или иных крупных исторических событий.

Реформы и контрреформы 1964–1965 гг. дали определенные результаты. По многим направлениям страна ускорила свое движение вперед, по другим отступила от уже завоеванных позиций. Всеми было поддержано, например, решение ЦК КПСС об отмене введенного в 1962 г. разделения партийных организаций по производственному признаку и о восстановлении прежней системы единого районного, областного и республиканского партийно-советского управления. Система

совнархозов была ликвидирована, а старая отраслевая система управления экономикой реставрирована, для чего были вновь организованы союзные и республиканские министерства и ведомства. Предполагалось, однако, что и Совет Министров, и Госплан СССР, а также все другие союзные органы должны будут решительно изменить не только стиль, но и методы управления промышленностью и сельским хозяйством и что на смену административно-бюрократическим и командным методам руководства хозяйством придут методы экономического регулирования.

Уже в марте 1965 г. состоялся Пленум ЦК КПСС, который весьма критически оценил состояние дел в сельском хозяйстве и наметил многие важные меры по его исправлению. Пленум постановил значительно расширить самостоятельность колхозов и совхозов, а также региональных управлений сельского хозяйства в планировании и принятии решений. Было решено сократить размеры посевов на целине и значительно увеличить вложения в сельское хозяйство европейской части страны. Сокращались нормы обязательных поставок государству сельскохозяйственных продуктов. Участники Пленума подвергли очень резкой критике решения Н.С. Хрущева, принятые им по зерновому хозяйству.

Еще с осени 1964 г. были отменены почти все неоправданные ограничения в отношении приусадебного хозяйства колхозников и рабочих совхозов. Были не только восстановлены прежние размеры этих хозяйств, но и разрешено увеличить свои хозяйства с 0,25 до 0,5 га. Отменялись и многие из неоправданных ограничений в пользовании личным скотом. Следует отметить, что еще при разработке планов посевной кампании на 1965 г. большинство колхозов и совхозов стихийно во много раз сократили планы посевов кукурузы – даже там, где выращивание этой культуры было выгодно.

По решению ЦК КПСС были повышены закупочные цены на многие продукты сельскохозяйственного производства. Пленум принял решение об установлении для колхозников небольших пенсий, рекомендовал значительно расширить проведение мелиоративных работ, создать сеть оросительных каналов, а также увеличить производство минеральных удобрений. Все это потребовало и заметного увеличения доли капитальных вложений в сельское хозяйство.

Решения мартовского Пленума ЦК КПСС и ряд последующих постановлений, несомненно, да-

ли некоторый толчок развитию сельского хозяйства. Однако ускорение в развитии сельскохозяйственного производства не стало столь значительным, как этого ожидали новые руководители страны. Среднегодовой прирост продукции сельского хозяйства составил в 1966–1970 гг. около 4%, а всего за 10 лет – с 1960 по 1970 г. – производство сельскохозяйственной продукции увеличилось только на 38%. Производительность труда в 1970 г. составляла по разным подсчетам всего лишь 15–20% от производительности сельскохозяйственного труда в США.

Проведение важных реформ было намечено и в области промышленного производства. Сентябрьский Пленум ЦК КПСС 1965 г. принял постановление о значительном расширении хозяйственной самостоятельности промышленных предприятий, объединении как однородных, так и разнородных предприятий в различные фирмы, концерны и тресты. Предполагалось значительно увеличить роль хозяйственного расчета и сократить число показателей работы предприятий, утверждаемых сверху. Главным показателем работы и предприятий, и всех отраслей промышленности стал объем не произведенной, а реализованной продукции. На хорошо работающих предприятиях создавались поощрительные фонды, изменялась система материального поощрения, повышалась роль премии и единовременных вознаграждений в конце года.

Несомненно, эти решения помогли преодолению некоторых трудностей в промышленном производстве и позволили ускорить развитие промышленности в 1966–1970 гг. по сравнению с 1961–1965 гг. Если в 1965 г. объем произведенной в стране промышленной продукции составлял 151% по сравнению с 1960 г., то в 1970 г. промышленность произвела продукции в 2,27 раза больше, чем в 1960 г. Однако основные за-

дания восьмой пятилетки все же не были выполнены ни сельским хозяйством, ни промышленностью. Жизнь советских людей, хотя и улучшалась, но гораздо медленнее, чем это было возможно даже с учетом сложной международной обстановки.

Уже в течение первых месяцев после октябрьского Пленума ЦК КПСС 1964 г. стало заметным значительное смещение акцентов в области идеологии. И характер изменений в кадрах идеологических органов партии, и тон выступлений на идеологических совещаниях показали, что новое руководство ЦК КПСС во главе с Л.И. Брежневым начало осуществлять постепенный консервативный поворот в идеологии, что в свою очередь оказывало влияние на все стороны внешней и внутренней политики страны. Как и следовало ожидать, многие из влиятельных членов партийного руководства требовали вернуть в пантеон “великих вождей социализма”. Они настаивали на прекращении критики Сталина, его полной или на первых порах частичной реабилитации. В различных идеологических учреждениях и в печати их поддерживали молодые ученые, журналисты, партийные работники [2]. Без них, возможно, и не было бы нового идеологического поворота 1985–1990 гг.

Литература

1. Жоламан Н.Б. Авторитарно-тоталитарный режим в условиях кризиса социализма (1954–1985 гг.) // Вестн. КазГУ. Сер. историческая. – 2003. – №3(30). – С. 121–125.
2. Симонов К.М. Глазами человека моего поколения. Размышления о Сталине. – М., 1990.; Антонов-Овсеенко Н.В. И.В. Сталин без маски. – М., 1992.; Гуревич Л.Я. Тоталитаризм против интеллигенции Казахстана. – Алматы, 1992.

УДК 80/81 (575.2) (04)

Петроглифы Саймалы-Таша как объект пиктографии

Л. Дж. ДЖУСУПАКМАТОВ – канд. филол. наук, доцент

The article is devoted to Saimaly-Tash petroglyphs.

Изучение первичной письменности народов Центральной Азии, несомненно, основывается на исследовании исторических данных, как например, пиктографические памятники, поскольку любая письменность в истории человечества есть концентрация мысли в графике и ее аккумуляция, “начертательный способ передачи и закрепление сообщений” [1]. Это находит подтверждение, например в проявлении пиктографии петроглифов Центральной Азии, в частности, петроглифов Саймалы-Таша в Кыргызстане.

Петроглифы Саймалы-Таша разнообразны и чрезвычайно интересны. Они являются пиктографическими письмами первобытных людей, в частности, Ферганской долины. Они взаимосвязаны с петроглифами Евразии и имеют отношение к древним письменным памятникам Передней, Южной, Юго-Западной Азии.

Основные теоретические постулаты пиктографии петроглифов Саймалы-Таша разработаны автором в его монографических исследованиях, которые ниже представлены в виде библиографических источников.

Святыни Саймалы-Таш с уникальными древними петроглифами было открыто в начале XX в. Приоритет его открытия принадлежит военному топографу-художнику, офицеру Русской царской армии Н.Г. Хулудову, который был там летом 1902 г. [2]. Правда, оно было давно известно местным жителям Ферганской долины, его обнаружение в 70-х годах XIX в. было известно Русскому географическому обществу и его вице-президенту П.П. Семенову [3]. Кроме того, о нем есть сведения в отчетах французской научной экспедиции, возглавляемой Уйфальви Мезо Ковембо [4].

Саймалы-Таш богат петроглифами как пиктографическое письмо. Однако работать с ними весьма трудно. Нами проведено десять летних сезонов (с 1988 по 1996 г.), три из них совместно с Тянь-Шанским археологическим отрядом экспедиции Института истории, археологии и этнографии НАН КР, возглавляемой канд. ист. наук К.И. Ташбаевой. В течение этих лет нами были скопированы 45 тыс. полотен петроглифов с камней, которые были переданы на изучение в указанный выше институт НАН КР.

Петроглифы Саймалы-Таша как пиктографическое письмо разнообразны, многогранны и неисчерпаемы по количеству. В этом плане весьма важно то, что площадь, занятая петроглифами на Саймалы-Таше, обширна. Она охватывает территорию не только Саймалы-Таша – 1, но и Саймалы-Таша – 2, 3, 4, 5, 6 [5–8]. Предварительное изучение пиктографических текстов петроглифов Саймалы-Таша показало, что их изоглосса весьма значительна. В данном отношении это не только район перевала Кукарта, но и почти весь его массив, включая часть территории Таласской области, часть Чаткальского, Ала-Букинского, Джаны-Жолского районов Джалал-Абадской и Узгенского районов Ошской области.

Петроглифы Саймалы-Таша были изучены специалистами и энтузиастами: математиками, физиками и художниками. Учеными были изучены значительно позже. Вернее, Саймалы-Таш для изучения петроглифов посетили археологи Б.М. Зима (1946 г.), А.Н. Бернштам (1950 г.), учитель истории Ю.Н. Голендухин (1966–1968 гг.), Г.А. Помаскина (1968–1969 гг., 1972–1973 гг., 1974–1975 гг.), Ю.Н. Голендухин и Я.А. Щер (1977–1978 гг.), А.Н. Марьяшев (конец 70-х на-

чало 80-х годов), Э.А. Новгородова (1984 г.), А.И. Мартынов и А.Н. Марьяшев (1988–1990 гг.), К.И. Ташбаева (1991–2001 гг.). Можно сказать, что именно они заложили основу для фундаментального изучения петроглифов Саймалы-Таша.

Петроглифы Саймалы-Таша хронологически разнообразны: эпоха камня [9], эпоха мезолита, эпоха неолита [10].

Специалисты-археологи датировали петроглифы Саймалы-Таша следующим образом:

- II тыс. до н. э. и начало I тыс. н. э. [3];
- IV–III тыс. до н. э. [11];
- эпоха бронзы [12, 13];
- III тыс. до н. э. (Ю.Н. Голендухин);
- эпоха энеолита (Я. А. Щер).

Попытка определения древнейшей группы петроглифов Саймалы-Таша была предпринята Н. Марьяшевым и А. Е. Рогожинским.

Петроглифы – одна из форм пиктографии, невербальное письмо в графике. Данной формой письма древние люди пользовались еще с эпохи среднего палеолита. Она была свойственна первобытным людям, жившим на территории Центральной Азии [14]. В науке существует предположение, что Средняя Азия входит в зону очеловечивания обезьяны [15]. Это подтверждает мнение Ф. Энгельса о том, что люди, жившие на берегах Среднеазиатского междуречья – Сырдарьи и Амударьи, – развивали материальную форму культуры, которая исторически характеризовала их духовный мир [16].

Пиктография петроглифов Саймалы-Таша тесно связана с пиктографией первобытных людей. Передней Азии, в частности эламитов, которые использовали пиктографическое письмо на протяжении 400 лет. Оно употреблялось для записи документов хозяйственной отчетности, где использовалось около 150 основных знаков. На глиняных табличках пиктографических текстов в виде рисунков изображался крупный рогатый скот, кувшины, вазы и др. [17]. Ученые полагают, что наличие письменности у шумеров, живших рядом, явилось примером для появления пиктографической письменности у древних людей, в частности, Юго-Восточной, Центральной Азии не позже III тыс. до н. э. Изложенное выше свидетельствует о том, что петроглифы, найденные в этих районах, в частности, наскальные изображения знаменитого Саймалы-Таша в Кыр-

гызстане, содержательно и графически связаны с ними как первичные их письма. И это подтверждает распространение клинописного и алфавитного письма в Среднюю и Переднюю Азию.

Понятие пиктографии. Изображения, высеченные на камнях, в археологии называют петроглифами. Пиктография – наука, изучающая рисуночное письмо как систему знаков, как одну из форм письменности, куда относятся и петроглифы. Термин “пиктография” состоит из двух основ *pictus* – нарисованный (лат.), *grapho* – пишу, или рисунок, рисуночное письмо, служащее письменным знаком (греч.).

Пиктография – одна из видов письменности, которая возникла в эпохе зарождения культуры родового общества, знаковое письмо, ее семиотическое отражение. В наше время она встречается как вспомогательная знаковая система.

Пиктография появилась раньше звукового письма; она использовалась в эпоху палеолита, мезолита, неолита, энеолита, бронзового века и развивалась в зависимости от эволюции мышления древнего человека и изменений в хозяйственной деятельности. С помощью рисуночного письма древние люди выражали и субстантивировали свои познания. В результате логическое письмо потребовало формального выражения, перестало быть удобным для чтения, появилась почва для зарождения семиотики.

Пиктография имеет свою историю. Она развивалась от простого к сложному, от сложного к углубленному, обогащалась с развитием мышления и совершенствовалась в стилистическом отношении. В связи с этим сформировались ее универсальная, типологическая, этнографическая и ареальная системы. Такие системы пиктографии встречаются в различных частях света и они почти аналогичны друг другу, но разные в плане этнокультуры и ареальности. В частности, в Кыргызстане в петроглифах как рисуночном письме можно обнаружить территориальные особенности, в том числе их семантику в плане функциональности, например, в наскальных изображениях Саймалы-Таша (Кокартский перевал), Чили-Сая (Жаны Наукат), Дулдул-Аты (Араван), Сурот-Таша (Кара-Суу) и т.п.

Следовательно, отражение изображений на Саймалы-Таше, несомненно, является объектом лингвистического изучения как невербального текста и логического сложения.

Литература

1. *Истрин В.А.* Возникновение и развитие письма. – М.: Наука, 1965.
2. *Хулудов Н.Г.* Перевал Саймалы-Таш, на котором найдены камни с надписями. (Протоколы Туркестанского кружка любителей археологии, год 7). – Ташкент, 1902.
3. *Бернштам А.Н.* Археологический очерк Северной Киргизии: Материалы и исследования по истории Киргизстана. – Фрунзе: Издание комитета наук при СНК Киргизской ССР, 1941; *Его же.* Наскальные изображения Саймалы-Таша // Советская этнография. – 1952. – №2.
4. *Мартынов А.И.* Наскальные изображения Саймалы-Таша. – Алма-Ата, 1992.
5. *Джусупакматов Л.Дж.* Саймалы-Таш сүрөт – жазма сырлары. – Бишкек: Илим, 1998.
6. *Джусупакматов Л.Дж.* Структура пиктографических текстов петроглифов Саймалы-Таша. – Ош, 2006.
7. *Джусупакматов Л.Дж.* Коммуникативная структура пиктографических текстов петроглифов Саймалы-Таша. – Ош, 2006.
8. *Джусупакматов Л.Дж.* Петроглифы Саймалы-Таша как объект пиктографии. – Ош, 2006.
9. *Пославский И.Т.* Из поездки на Саймалы-Таш. (Протоколы Туркестанского кружка любителей археологии, год 8). – Ташкент, 1903.
10. *Зима Б.М.* К вопросу о происхождении наскальных изображений // Тр. Кирг. гос. пед. ин-та им. Фрунзе. – Вып. 2. – Фрунзе, 1947; *Его же.* Некоторые выводы по вопросу изучения наскальных изображений Киргизии. – Сер. истор. – Вып. 2. – 1950.
11. *Марьяшев А.Н., Массон В.М.* Древнеземледельческая культура Маргианы. – М., 1959.
12. *Помаскина Г.А.* Наскальные рисунки Саймалы-Таша как отражение первобытного искусства и религии. Памятники Киргизстана. – Вып. 2. – Фрунзе, 1972; *Ее же.* Исследования наскальных изображений Тянь-Шаня. 1973. – М., 1974; *Ее же.* Наскальная галерея Саймалы-Таш (к истории исследования). Страницы истории материальной культуры Киргизстана. – Фрунзе, 1975; *Ее же.* Некоторые результаты статистического исследования изображений Саймалы-Таша // ИАН, Кирг. ССР. – 1975. – №3; *Ее же.* Когда боги были на Земле. – Фрунзе, 1976.
13. *Агафонова Г.А.* О чем рассказывают наскальные рисунки. – Фрунзе, 1982.
14. *Гафуров Б.Г.* История таджиков. – Т. 1. 1989.
15. *Нестурж М.Ф.* Проблемы первоначальной породы человечества. У истоков человечества (Основные проблемы антропогенезиса). – М., 1964.
16. *Энгельс Ф.* Собр. соч. – М., 1955.
17. *Дандамаев М.А.* Древняя цивилизация Египта. – М., 1989.
18. *Новгородова Э.А.* Мир петроглифов Монголии. – М.: Наука, 1984.
19. *Подольский Н.Л.* О классификации наскальных изображений Саймалы-Таша в Ферганском хребте // Докл. Восточн. комиссии Всесоюз. геогр. общ-ва. – Вып. 3. – Л., 1966.

УДК 669.056 (575.2) (04)

Развитие кузнечной работы у древних кыргызов

К.С. КЕНЕНСАРИЕВ – канд. техн. наук
КГТУ им. И.Раззакова

Development of forge work of ancient Kyrgyz people since the third thousand year BC till the 13th century is considered.

Древние кыргызы, проживающие на территории Евразии, как свидетельствуют археоло-

гические материалы [1–5], в процессе обработки металла умели точно определить температу-

ру нагрева, свойства и состав соединяемых металлов.

Анализ и систематизация исторических событий и археологических материалов позволили выделить три этапа развития кузнечного дела у древних кыргызов.

1. Период с VI – начала III тыс. до н.э.; изготовление изделий из самородной меди холодной ковкой, плавка медных сплавов, золота, серебра и свинца на плавильных очагах, литье в открытой и закрытой формах.

Появление первых медных предметов: свинцового стержня и медных шил, медных кинжалов с плоским и ромбическим сечением, зубил, булавок, игл, четырехгранных шил, топоров, плоских и двойных тесел, рыболовных крючков, сосудов, зеркал, гончарных кругов, топоров с поперечным лезвием, пробойников, ножей двухлезвийных, шил, золотых бусинок и серег (Малая Азия – чоталхеюкская культура; Месопотамия – убейдская культура; Ближний Восток: Иран, Ирак и Турция – эламская, сивилская, гиссарская культура; Южная Туркмения – ануаская культура).

2. Период с конца III – начала I тыс. до н.э.: применение в металлургии сплавов меди с искусственным добавлением легирующих элементов: олова, мышьяка, свинца, цинка, сурьмы, никеля, висмута и др.; изменение способов выплавки и конструкции плавильных печей, появление разнообразных технологических кузнечных операций: вытяжка, плоснение, изгиб, кручение, рубка, тиснение, прошивка и пробивка отверстий, сварка; обработка обточкой, шлифовкой и полировкой; появление оружия: топоры, проушные клиновидные и вислошубные; кинжалы; дротики; кельты; копья; стрелы – двухлопастные, втулчатые и черешковые; бытовые орудия: сосуды, крючки, серпы, гвозди, ободки колес, удила и др.; шилья обоюдоострые, квадратные, круглые и прямоугольные; ножи одно-, двухлезвийные; бритвы; ювелирные изделия: браслеты, зеркала; кольца, привеси, пронизки, булавки (Южная Сибирь – афанасьевская, карасукская культура; Ферганская долина – чувская, дальверзинская культура; Тянь-Шань – сокулукская культура).

3. Период с III в до н.э. по XIII в.: кыргызские ремесленники достигли высшего развития: кардинальное изменение конструкции железо-плавильных печей с непрерывной подачей воздуха в плавильный горн; получение стали (ак болот), обладающей высокими механическими

свойствами для изготовления оружия: искусное владение кузнечной сваркой и штамповкой; изготовление изделий сложной конструкции: стрел со свистящими наконечниками, S-образных удил, защитных доспехов и др.; художественное, восковое и сложное литье; термическая обработка: отжимом, закалкой, отпуском, нормализацией и цементацией; ювелирные работы и др. (Южная Сибирь, Алтай, Приуралье, Маньчжурия, Тянь-Шань, Прибайкал).

На основании изучения металлургических памятников С.В. Киселев отмечает, что “гунны в IV–III вв. до н.э. стали обрабатывать железо и совершенствовать военную технику, появились специалисты ремесленники – кузнецы (темир уста), а в VI–XII вв. остатки поселков, где жили искусные кыргызские кузнецы, протянулись непрерывной цепью по днам вдоль берегов Енисея и его главных притоков, иногда доходя до 0,5 км, ... что кыргызские кузнецы обособлялись от остальной общинной массы даже территориально” [3].

Древние кыргызские кузнецы достигли выдающегося мастерства в изготовлении наконечников стрел: свистящих, броневых, дальновидных, вращающихся, легких и др. С.В. Киселев указал, что “особенно велико было производство железных наконечников стрел. С кыргызскими мастерами лишь в некоторой степени состязались в это время племена Прибайкалья, особенно так называемые курумчинские кузнецы” [3] (одна из ветвей кыргызского рода – Авт.). Например, среди находок Минусинского музея хранятся 4144 наконечника. В крупных сражениях участвовали до 100 тыс. воинов, для них необходимо было изготовить 2 млн. стрел различного вида [6].

Древние кыргызские кузнецы (темир уста) знали технологию обработки металлов: свободная ковка; кузнечная сварка; пайка металла; покрытие благородными металлами; литье; штамповка; волочение; чеканка; гравировка и обработка ювелирных изделий.

Свободная ковка является основным технологическим процессом, при котором выполняется ряд кузнечных операций: вытяжка, высадка, рубка, резка, пробивка, прошивка отверстий, осадка, изгиб, скручивание, обжатие и др. Металл обрабатывали с помощью кузнечнойковки, путем холодного и нагретого кузнечного горна.

Древние кыргызские кузнецы интуитивно чувствовали изменение механических свойств

металла повышение прочности, твердости и предел текучести; снижение пластичности (относительно удлинения и сужения). Металлографические исследования найденных изделий показывают, что происходило раздробление и удаление отдельных зерен меди, ориентация направлений главной деформации, неустойчивое упругое напряженное состояние, сдвиги внутри кристалла, повороты одной части кристалла относительно соседних, в результате устремления к переходу в более устойчивое, ненапряженное состояние. Доказано, что при самых незначительных степенях деформации меди на 5–7% обнаруживается линия сдвига, одновременно начинается изменение и их первоначальная форма; при 25–35% структура меняется очень существенно, кристаллы сильно дробятся и вытягиваются в направлении действующей силы; при 50–70% зерна становятся вытянутыми и структура переходит в волокнистую форму. При вытягивании наблюдается раздробление кристаллов; при прохладной ковке они вытянутые и параллельные приложенной силы [7]. При горячей ковке меди улучшалась обрабатываемость и повышались механические свойства металлов.

У древних кыргызских кузнецов основным критерием определения температуры в кузнечном горне было излучение света металлов и летающие искры при нагреве, ударе, характер света огня и дыма [7]. При нагреве металла, обусловленном превращением тепловой энергии в лучистую, они улавливали промежуток температуры в пределах 20–30°C и за короткое время в течение 0,5–1,5 мин. совершали определенные технологические операции. Структура металла показывает, что древние мастера горячую ковку меди производили при температуре выше температуры рекристаллизации для чистой меди составляет $t = 180\text{--}230^\circ\text{C}$, а для загрязненной – $300\text{--}350^\circ\text{C}$. Отжиг меди производили при температуре $500\text{--}700^\circ\text{C}$, в этом случае создается качественно новая структура – равноосные полиэдрические кристаллы и двойники. Ковка с промежуточным отжигом повышала пластичность и твердость, которые достигали $HV\ 70\text{--}75\ \text{кг/мм}^2$. Горячую ковку осуществляли при температурах $750\text{--}1300^\circ\text{C}$ [8].

Технологический процесс формообразования изделий в V–II тыс. до н.э. проводили с помощью свободной холодной и горячейковки: шилья – вытяжка по длине, обжатие и осадка с

квадратным или круглым в сечении острием; топоры – предварительная вытяжка по длине и по ширине прошивки отверстий, вытяжка режущей части при $t = 300\text{--}900^\circ\text{C}$; бусы – выравнивание и выглаживание по длине, изгибание на оправе округлого профиля; сварка внахлестку, съемка с оправы; пронизки – изгибание на оправе, нанесение рубчиков, набивка полукруглой в сечении проволоки на округлую оправу; браслеты – изгибание и набивка на оправу; привески – выравнивание по длине, расплющивание и вытягивание края при $t = 300^\circ\text{C}$, прошивка отверстий.

Как отмечает Я.И. Сунчугашев, “самые ранние металлургические памятники ныне известны на левобережье Енисея, по восточному склону Кузнечного Алатау”. Здесь, вероятно, работали тагарские (IV–III вв. до н.э.) и таштыкские (II–I вв. до н.э.) кузнецы. В Минусинской котловине, в долинах Узун-Жуле (Узунжол), Каныштыме (Камшты), Ерге (Ир), Корише (Карыш), Белом-Юсе (Акойуз), по “чудским” разработкам залежей железной руды найдены примитивные горны – домницы, металлургические шлаки, глиняные сосуды тагарской культуры, бронзово-железные и железные кинжалы, топоры, ножи, чеканы, крючки, колчаны, шилья, иглы и т.п. [8].

В период могущественного государства Мо-дэ увеличилось производство сплавов меди и железа. Совершенно справедливо отмечает крупный ученый В.В. Радлов, что “изготовленные ножи железные и медные принадлежат одному и тому же народу (кыргызам. Авт.), они умели изготавливать необходимые предметы из меди и железа” [9].

С VI–IX вв. в Минусинской котловине производство железа переместилось в район правобережья Енисея, изменилась конструкция плавильных печей; ювелирных изделий; художественно-сложных изделий: поясные наборы, посуда, конские сбруи, бытовые и женские украшения из листового железа, меди, бронзы, серебра и золота.

Широко осваивались типовые технологии свободнойковки при изготовлении заготовки и получении формообразований – вытяжка, изгиб, прошивка, наклеп рабочей части; они особенно широко применялись для изготовления изделий, имеющих массовый спрос: стрел, копий, ножей, шил, браслетов, крючков, булавок со спиральными концами, серег с раструбом, конских привесок и т.п.

Для повышения пластичности обрабатываемой заготовки производили предварительный отжиг металла, затем при необходимости применяли горячую ковку. Если содержание в меди свинца было более 0,05–0,3% и висмута 0,005%, а также олова и алюминия, то при горячей ковке увеличивалась красноломкость меди и разрушалась обрабатываемая поверхность. В таких случаях древние кыргызские темир-уста проводили холодную ковку с последующим отжигом.

В период великодержавия кыргызов (IX в.) резко увеличились потребности в оружии: сабли, мечи, копыя, топоры, защитные доспехи и другие изделия, о чем свидетельствуют найденные многочисленные оружия и мощные железные шлаковые отвалы. Только в одном шлаковом отвале около с. Знаменки (Минусинская котловина) найден железный шлак объемом $76\ \text{м}^3$, вес железного шлака составлял 150 т [5]. По методике расчета Б.А. Колчина, получено 12 т железа, израсходовано 48 т древесного угля, произведено 2400 плавов [10].

Для вооружения одного воина при крупных сражениях (наконечники стрел, сабли – мечи, копыя, защитные доспехи и т.п.) расходовалось 2,5 кг сплавов железа, для вооружения 100 тыс. воинов – 250 т. Потребности в оружии и

орудиях труда резко увеличивались во время крупных сражений, для чего образовывались поселки кузнецов [3].

При изготовлении перечисленных выше изделий использованы все приемы свободнойковки. Металлографический анализ показывает, что содержание в них Cu составляет 95–98%, Sn – 0,5–6,3%, As – 0,5–2,6%, Sb – 0,1–0,5%, Pb – 0,1–0,2%, Fe – 0,05–0,7%, Ni – 0,05–0,5%, и др. [2, 4].

Одна из основных трудностей при свободной ковке – поддержание необходимого температурного режима обработки: железо ковалось при $t = 900\text{--}1300^\circ\text{C}$, сталь – при $775\text{--}1050^\circ\text{C}$.

Кузнечная сварка способами соединения двух или более однородных и неоднородных металлов: основания с режущей частью, рукоятки с клинком; медная основа железного клинка и лезвия; многослойные железные и стальные пластинки. Кузнечная сварка составляла 2–3,5% от всех найденных изделий [4].

На основании изложенного выше, можно утверждать, что древние кыргызы, проживающие на территории Евразии, были знакомы с технологиями обработки металла разными способамиковки (свободной, холодной, горячей). Кроме того, они выполняли чеканку, гравировку и ювелирные работы.

Изменения цвета каления среднеуглеродистой стали при различной температуре [8, 12]

Цвет каления металла	Температура, °C	Цвет каления металла	Температура, °C
Серо-желтый	360–400	Темно-красновато-вишневый	650–720
Бледно-желтый	410–430	Светло-вишневый	780–830
Светло-желтый	430–450	Красный	830–900
Соломенно-желтый	460–500	Светло-красный	900–1050
Коричнево-красный	500–530	Желтый	1050–1150
Буроватый	530–580	Светло-желтый	1150–1250
Буровато-красный	580–650	Белый	1250–1300 и выше

Литература

1. Терехова Н.Н. Металлообрабатывающее производство у древних земледельцев Туркмении // Очерки технологии древнейших производств. – М.: Наука, 1975. – С. 14–76.
2. Кузьмина Е.Е. Металлические изделия энеолита и бронзового века в Средней Азии. – М.: САИ, 1966. – Вып. 4–9.
3. Киселев С.В. Древняя история Южной Сибири. – 2-е изд. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – С. 258–274.
4. Евтюхова Л.А. Археологические памятники енисейских кыргызов (хакасов). – Абакан, 1948. – С. 12–36.
5. Сунчугашев Я.И. Древняя металлургия Хакасии эпохи железа. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 40–65, 92–123.
6. Худяков Ю.С. Кыргызы на просторах Азии. – Бишкек, 1995.
7. Земляков Н.М. История черной металлургии и кузнечного ремесла древнего Алтая. – Томск: Изд-во ТУ, 1988. – С. 42–85.
8. Бочвар А.А. Металловедение. – М., 1940. – С. 40–58.
9. Радлов В.В. Сибирские древности. – СПб.: МАР, 1888. – Т. 1. – Вып. 1. – №3. – Табл. VI.
10. Колчин Б.А. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси. – М.: МИА, 1953. – №32. – С. 40.
11. Хоанг Ван К. Технология изготовления железных и стальных орудий труда Южной Сибири (VII в. до н.э. – XII в. н.э.) – М.: СА, 1974. – №4. – С. 110–124.
12. Рындин Н.В. Древнейшее металлообрабатывающее производство Восточной Европы. – М., 1971. – С. 20–60.

УДК 063 (575.2) (04)

Из истории турецкой лексикографии

ХАЛИЛ ИБРАХИМ УСТА – Assoc. Prof. Dr.
Университет Анкары

The author analyses the history of Turkic lexicography in the article.

Известно, что традиции составления словарей в турецком языке существуют с давних времен (Dīvānu Lugātī't-Türk, XI в.). Однако эти работы главным образом являются двуязычными переводными с иностранного на турецкий язык.

В сущности тюркские народы с VIII в. занимались переводческой деятельностью. Поэтому составление двуязычных словарей получило обширное распространение. После шаманизма принятие тюркскими народами христианства, буддизма, манихейства и ислама являлось причиной изменения их культурной жизни. При этом главным фактором была необходимость перевода на турецкий язык священных доктрин и законов этих религий.

Лексикография, начавшая свое активное развитие в XIX в. и сохранившая эти традиции до наших дней, также взяла за основу двуязычные словари [1–10].

Современная турецкая лексикография имеет довольно богатую историю. По причине большого количества слов иностранного происхождения в западно-турецком диалекте (в Анатолии) язык называли османским; в словарях главным образом были заимствования из арабского, персидского и других языков, в то время как турецкие слова обычно не включались, ибо понималось, что «они не нужны» или «их и так все знают».

До XVIII в. довольно редко можно было встретить словарь, взявший за основу лексикон

турецкого языка. В этом столетии Шейхюлислам Есат Ефенди в своем словаре под названием *Lehceü'l-lügât* (Составлен: 1725–1732; Напечатан: 1796) взял за основу турецкие слова, дав арабские и персидские аналоги.

В последней четверти XIX в. (1876) Ахмет Вефик Паша подготовил труд под названием *Lehce-i Osmānī*, в котором турецкие слова представлены в качестве словарных статей. Ахмет Вефик Паша, используя новый принцип, составил словарь в двух частях. В первой части собраны слова, не заимствованные из арабского и персидского языков, а во второй – слова османского языка, заимствованные из арабского и персидского языков.

В начале XX в. Шемседдин Сами (Фрашери), гражданин Османского государства, албанец по происхождению, хорошо знакомый с западной лексикографией, адаптировал ее для турецкого языка. В своем труде *Kāmiūs-i Türkī* (1899–1900) он сделал попытку включить в словарь все турецкие слова; расположил словарные статьи в алфавитном порядке, не обращая внимания на хареки (надстрочные знаки арабского алфавита); добавил знаки, облегчающие чтение; использовал условные сокращения.

До *Kāmiūs-i Türkī* составители, работающие в данном направлении, не использовали в названиях понятие «турецкий язык». Это обстоятельство стало причиной наличия только двуязычных словарей; до образования Турецкой Республики не был создан ни один толковый турецкий словарь «с объяснениями и дефинициями».

Вопросы, связанные с подготовкой толковых словарей, остались в тени попыток по «упрошению» турецкого языка, особенно в период после образования Турецкой Республики. В процессе обогащения словарного запаса, как известно, не был достаточно использован материал самого турецкого языка и диалектов (переводы на турецкий язык изданных в России словарей тюркских диалектов). Результат дальнейшей работы по сбору (*Derleme Sözlüğü* = Словарь диалектов Анатолии, XII томов) и отбору (*Tarama Sözlüğü* = Словарь письменных источников, VIII томов) словарного запаса в конце концов не оказался продуктивным [11–18].

Работы по составлению словаря турецкого языка были начаты после образования Турецкой Республики (Образование, 1923; Реформа письменности, 1928) и ведутся на протяжении 70 лет. Однако они не показывают и не раскрывают суть проблемы.

Недостаточная проработка словарного запаса турецкого языка, постоянное стремление к как можно большему количеству словарных статей стали препятствием для составителей словарей при работе над «методологией»; Словарь турецкого языка (*Türk Dil Kurumu*, 2005) включает только список слов в алфавитном порядке, и он не обладает функциональностью. Хотя согласно принципам лексикографии, словарь должен быть «функциональным, удобным, практичным, иллюстративным». Между тем, большинство логических, иллюстративных ошибок и ошибок в толковании, встречающихся в новом Словаре турецкого языка, возникло из-за отсутствия методологии. Хотя и нечеткое предназначение словаря и цель его создания также являются важными факторами.

Суть этой проблемы – пренебрежение принципами лексикографии. Решение данной проблемы станет целью определения методологических проблем Словаря турецкого языка.

В настоящее время в Турции издаются и другие словари с заголовком *Словарь турецкого языка*. Однако они составлены любителями с целью просто быть распроданными. К тому же, в соответствии с принципами лексикографии, словарь не может быть составлен одним человеком. Словарь турецкого языка (ТДК, 2005) является продуктом общества, подчиняющегося Премьер-министру, комиссия которого состоит из восьми человек. Турецкое лингвистическое общество получает рекомендации от Министерства образования, Цензора министерства образования и Администрации Премьер-министра, одновременно эти организации оказывают материальную поддержку.

Используя современные возможности, Турецкое лингвистическое общество подготовило из составленных до настоящего времени наиболее качественный и практичный словарь. Кроме того, встречающиеся в предыдущих изданиях полиграфические и орфографические ошибки почти полностью устранены с помощью компьютерного набора.

Принимая во внимание основные принципы лексикографии, прежде всего необходимо определить «цель, назначение»; границы используемого «языкового материала»; «источники» для отбора данного материала, и составителей словаря, которые будут использовать данные источники.

Однако эта схема может иметь другой порядок: комиссия должна получить соответствующее образование; средства для создания словаря:

время, возможности, финансы, место; комиссия должна подготовить картотеку.

Несоблюдение научных критериев в отношении вышесказанного и временное несоответствие стало причиной появления недостатков и неточностей Словаря турецкого языка, которые приведены ниже.

Примеры

Нарушение структуры турецкого языка

polar-gi, polar-ıci, polar-ma, polar-mak, polar-ıci. Английский глагол **polarize** и французский глагол **polariser** стали причиной того, что существительное **polar** начало употребляться как глагольный корень. Хотя в турецком языке образование глагола от существительного без дополнительной морфемы невозможно (kap-a-, yaş-a-, hasta-la-n-). В турецком языке нет методики проведения анализа для этих примеров. Это типичный пример засорения языка иностранными элементами.

spot satım, stop valf, stor kapak. Классификация подобных выражений согласно турецкой грамматике проблематична. Какого типа эта связь: изафет, определительная или безаффиксная? По-моему, неверно включать такие странные заимствования в качестве прилагательных перед турецкими словами в форме словарных статей.

impermeabl *Фр. impermeable.* Плащ, дождевик. Это слово не используется в турецком языке. Оно может иметь место лишь в двуязычном (французско-турецком) словаре.

mnemotekni *суц. Фр. Метод развития памяти через определенную систему упражнений и ассоциаций.* В турецкой фонологии сочетание **mn** в первом слове отсутствует. Очевидно, что это термин. При включении этого слова в Словарь турецкого языка должно быть найдено соответствие.

Отсутствие методологии

Мы знаем, что словари относительно реализации делятся на два типа:

а) энциклопедические: события и положения, взгляды на различные вещи.

б) филологические: объяснение, толкование их значения. Тем не менее в Словаре турецкого языка (2005) использованы оба типа, однако им не уделено достаточно внимания, в результате чего возникло много неточностей:

kibutz *суц. евр. kibbutz* Сельскохозяйственное объединение в Израиле на базе общественной работы. Слово может быть включено только в энциклопедический словарь. Отсутствует в повседневной речи. ср. **Dadaist, Dadaizm...**

Многие примеры типа **çerpe, çerpeleme(k), çerpenme(k), farımak, kubaşma(k)** включены в словарь без проведения исследования, являются ли они турецкими по происхождению; словарная статья не иллюстрирует их употребление. Вероятно, так как они пришли из народного языка, полагалось, что они приживутся в языке (*наверное, так, ибо об этом ничего не сказано в предисловии к словарю*). Или же это влияние популяризации, которая характерна для всех социальных и экономических слоев общества?

Katolik. 2. Одно из направлений христианства. Определение неверное. Ниже приводится правильное определение. **Katoliklik** Направление христианства, где Папа в качестве духовного лидера является наследником прав, переданных Пророком Иисусом Святому Петру.

mizan *суц.* 1. Весы. 2. Вес, прибор для измерения веса. Эти определения близки друг к другу. Объясняют одно понятие.

Объяснение, данное в одной статье, в другой статье для такого же слова не принимается. Таким образом, Словарь турецкого языка занял положение источника, отвергающего самого себя. Читатели не могут решить, какое определение верное. Может быть, верны оба.

bulaşık... 5. *прил. переносн.* Назойливый, надоедливый: *Bulaşık adam.*

bulaşık adam *суц.* Человек, ведущий себя неприлично.

katmerli yalan *суц.* Ложь, сказанная многократно. Тогда как на той же странице в статье слова **katmerli** отсутствует соответствующее объяснение. Значение слова раскрывается как 3. *прил. Чрезмерный, преувеличенный.* Верное определение – “чрезмерная ложь”.

Неверный анализ этимологии

Источники тщательно не проработаны.

aborjin *суц. Анг. aborigines* Коренной австралиец. → верная форма **aborigine**.

beraat *суц. Араб.* Оправдание. Верная форма – **berâ'et**. Иначе мы имеем дело с арабским словом **berâ'at** со значением “красота, добродетель, достоинство, зрелость”.

kazaska *суц. (kaza'ska) Русс.* 1. Быстрый народный танец, зародившийся на Кавказе. 2. Музыка этого танца. Данное слово в русском языке отсутствует.

Для того, чтобы не допускать приведенные в этом пункте ошибки, следует внимательно прорабатывать турецкие исторические тексты, использовать источники, следить за значением слова.

acımak (I) (Становиться горьким), acımak (II) (Болезнь), acımak (III) (Жалеть) Мы имеем три статьи для глагола **acımak**, несмотря на то, что имеется лишь одна статья **acı** (*имя прилагательное*) в Древнетурецком словаре, имеется одно значение слова **acımak**.

binış *суц.* 1. Посадка. 2. джуббе, верхняя приталенная одежда с широкими рукавами, которую носят преподаватели университетов. Эти единицы не могут быть разными значениями одного слова. Следует разделить **binış (I), binış (II).**

karı 1. Женщина, на которой женился мужчина, жена, супруга. 2. *грубое* Женщина, баба. 3. *просторечие.* Старик, старуха. Слово **karı** в Словаре диалектов Анатолии отсутствует. Тем не менее, следует разделить понятия **karı(I)** и **karı(II).**

Oğan *собств. суц.* Божество, бог. Следует тщательнее прорабатывать источники. В новых изданиях это слово имеет правильную фонологическую форму: **Uğan.**

uğru (II) Перед или бок: “*Eylerin uğru bakla / Al beni koynunda sakla*” – Народная песня., **uğur (III)** Перед или бок: “*Eylerin uğru bakla / Al beni koynunda sakla*” – Народная песня. Обе эти статьи содержат одинаковые определения и примеры. Остановимся на другой проблеме: если для одного слова выделено две статьи в разных местах, то не будут ли читатели введены в заблуждение относительно этимологии этого слова? Разве цель Словаря турецкого языка не давать правильный вариант?

Словарная статья слова **yanmak** ошибочная. Следует ее разделить следующим образом: **yanmak (I):** Гореть, **yanmak (II):** Возвратиться. Иначе получается, будто образованные от слова **yanmak (II)** новые единицы **yansı, yankı, yarılmak** имеют ссылку на **yanmak (I).** В результате мы имеем неверное направление.

yazıcı *суц.* 1...2...3...4... Слово **yazıcı** можно проанализировать как “секретарь” **yazıcı (yazı + cı)** и как “принтер” **yazıcı (yaz + ıcı).** **yazıcı (I)** 1. В армии солдат или сержант, занимающийся письменными делами. 2. *sinema* составитель титров. 3. Писатель. и **yazıcı (II)** 4. Прибор для печати готового текста на бумаге при выводе его из компьютера. Значения слов 1, 2, 3 и 4 должны иметь разные словарные статьи.

Несоответствие объективной реальности

Beyaz Rusya: После официального распада СССР в 1993 г. образовалась страна Беларусь, а народа “Белорусы” нет! Страну называют **Belarus.** Недостатки при обработке источников.

Çekoslovakya: Страна с таким названием не существует! Есть отдельные страны: Чешская Республика и Словацкая Республика.

Эгоцентризм

Arap rakamları *мл. суц.* Цифры, показывающие числа, которыми мы пользуемся в настоящее время. В этой статье и во многих других употреблении в дефиниции первого лица множественного числа является примером эгоцентризма. К тому же присутствует логическая ошибка. Что значит “числа, которыми мы пользуемся в настоящее время”? Раньше мы пользовались другими числами? Смешаны понятия *число, буква, символ, цифра.*

bakla (бобы) Зерновое растение семейства бобовых с зеленой кожурой, произрастает в нашей стране.

Неверное заглавие

odun özü, öz odun Для того, чтобы понять суть проблемы данной статьи, надо сначала обратиться к статье слова **odun** (дрова). **odun суц.** 1. Дерево для сжигания, разрезанное или разрубленное. Тем не менее если мы читаем статью **odun özü** “любое из твердых составляющих дров, которое обеспечивает растению опору и питает его жидкостью”, перед нами предстает живой организм. С другой стороны, в статье **öz odun** дано такое определение: “часть ствола зрелого дерева, близкая к сердцевине”. Здесь также дано объяснение свойств дерева как живого организма. Хотя в статье слова **odun** мы имеем дело с “разрезанным или разрубленным деревом”. Не является ли это примером серьезных логических отклонений? Если дефиниция термина биологии составлена неверно, то словарь будет продолжать эту традицию.

değişim *суц. биол.* Мутация. В турецком языке есть определенный порядок расположения аффиксов залога. Залог определяет субъект и объект предложения; иногда аффиксы залога теряют свое значение и формализуются. Однако в турецком языке глагол, стоящий во взаимном залого, не принимает аффикс возвратного залога. Примеры: *kavuşunum, *görüştünüm, *bakışım ...

Tunguz *собств. суц.* Народ, живущий в Восточной Сибири, язык которого относится к Урало-Алтайской языковой семье, добывает пропитание, занимаясь охотой и рыболовством, наполовину кочевой. В заглавии статьи есть неточность. Должна быть дана ссылка на статью **Evenki**, куда и следует включить определение. С другой стороны, мы замечаем некоторые научные несоответствия: вместо Урало-Алтайской семьи в течение

долгого времени уже используется термин Алтайская семья. Вместо **Tunguzca** надо использовать слово **Evenkice**. Вместо "живущий в Восточной Сибири" надо писать "живущий в Сибири, Северо-Восточном Китае и Монголии".

Неверное определение

Türkçe 1. Общeturецкий язык. **2.** Турецкий язык Турции (*Türkeitürkisch*). В этой статье допущены две грубые ошибки. Во-первых, концепт "Общeturецкий язык" отсутствует! По крайней мере я такого не знаю. Даже если и есть, то с иным названием. "Общанглийский язык, Общесербский язык, Общерусский язык, Общепарабский язык" – такого я не слышал.

Во-вторых, выражение "*Türkiye Türkçesi* (буквально: Турецкий язык Турции)" также ошибочно. Даже если все так говорят, имеет ли право Словарь турецкого языка включать заведомо неверное понятие? Например, в системе славянских языков нет разделения "русско-славянский, болгарско-славянский, сербо-славянский".

denetici ... 3. мор. Аппарат, который дистанционно управляет подводным прибором. В этой статье допущена логическая ошибка: может ли *аппарат* управлять *прибором* без вмешательства человека? На самом деле прибор может управлять аппаратом только лишь при участии человека. Если в Словаре турецкого языка будут встречаться подобные предложения, как можно научить людей логически мыслить?

kaçamak (I) суц. 1. Время от времени занятия чем-либо неприятным.

~ **kaçamak уармак** Иногда делать тайно что-либо неприятное. Если люди иногда тратят на себя время, идут пить чай в обеденный перерыв, выходят за покупками, встретившись с друзьями, обмениваются последними переживаниями, то есть реализуют значение глагола **kaçamak уармак**, то что здесь неприятного? Определение неверное и имеет отрицательную коннотацию, хотя слово само по себе положительное.

Недостаточность определения

keleş (II) суц. Калашников. То ли это оружие, то ли имя русского композитора? Нельзя точно понять. В словаре статья для слова **Kaleşnikof** (Калашников) также отсутствует. Давать дефиницию для незнакомого слова другим знакомым словом неправильно (*сравните. sten(I)* снова заимствованное слово, это также вид оружия. Однако на этот раз есть полное определение! Что это за методология?).

tıkanma суц. Процесс закупорки. "Ekonomideki tıkanma aşılamadı". "Стагнация в эконо-

мике не заканчивается". Значение глагола **tıkanmak** в данном примере "стагнация, затруднения, застой" не включено. В выражении "Trafik tıkanı". "Дорожная пробка" данное значение также не включено. Нет связи с современностью!

bakla çiçeği суц. бот. Растение белого цвета, похожего на желтовато-лиловый. Понятие неопределенное. Что это за цвет? Желтый, лиловый или белый? Или же все три? На самом деле это не растение, а название цвета. В Турецко-русском словаре (М., 1977) дается правильное определение (грязно-белого цвета с желтоватым или лиловым оттенком).

Неясное определение

acı tatlı прил. 1. (iyi kötü) Хороший плохой. В качестве определения одного дублета мы видим другой дублет, выражающий подобное значение. Но само значение осталось закрытым.

acele ~ aceleye getirmek ... 2. Делать работу кое-как. Заглавное устойчивое выражение объясняется с помощью другого устойчивого выражения.

dağıtmak ... 10. перен. Выходить из себя. Требуется открытое и доходчивое определение. Переносное значение глагола объяснено с помощью идиомы. К тому же нет примера, иллюстрирующего употребление. Как не знающий это понятие человек может его узнать?

Недостаточная связь внутри статьи

döviz 1. Любое средство платежа, используемое в платежах между странами: деньги, чек, полис и т.д. **2.** Денежная единица иностранного государства. **3.** Картон или полотно, на которых что-либо написано в целях пропаганды или для всеобщего ознакомления. **döviz kaçırmak** нелегально вывозить **döviz** за пределы страны. Какое именно значение из вышеуказанных имеет слово "**döviz**" в данном предложении? Неизвестно.

Неверная очередность значений в статье

bağır суц. 1. Грудь. **2.** Средняя часть лука (для стрел) и горы. **3. anat.** Общее название для органов, находящихся в полостях организма (легкие, кишечник и т.д.). С точки зрения использования, значимости и ассоциаций следует расположить значения слова в следующем порядке: 1, 3, 2.

В качестве заключения можно привести следующие необходимые условия для того, чтобы создать более качественный согласно принципам современной лексикографии словарь турецкого языка.

Вначале требуется создание отдельной картотеки, которая будет служить источником при

составлении словаря. Турецкое лингвистическое общество должно подготовить персонал, который будет заниматься данной работой. После этого необходимо определить тип методологии, а также тип словаря и круг аудитории. Необходимо открыть соответствующие отделения в университетах, а также составить магистерские и кандидатские программы по лексикографии, чтобы работа была научно обоснована. Последнее и самое важное, лексикографы Турции должны проводить совместную работу с последователями русской школы лексикографии и обмениваться опытом. Мне очень хотелось бы, чтобы специалисты по лексикографии содействовали в предоставлении источников, рекомендаций, возможностей.

Литература

1. Аганин Р.А. Турецкие словари в СССР: Пер. и учеб. лексикография. – М., 1979. – С. 343–358.
2. Аганин Р.А. Турецкая лексикография в СССР (1917–1977) // Советская тюркология. – 1978. – №3.
3. Акишига А.А. Лингвострановедческий словарь. – М., 1991.
4. Баскаков А.Н. О некоторых типах турецких словарей // Лексикографический сборник / Академия наук СССР Институт языкознания. – М., 1958.

5. Волина В.В. Занимательный этимологический словарь. – М., 1996.
6. Гак В.Г. Лексикография: Лингвистический энциклопедический словарь. – М., 1990.
7. Гак В.Г. Словарь: Лингвистический энциклопедический словарь. – М., 1990.
8. Девкин В.Д. Словари, которые не напечатали // Вопросы языкознания. – 2001. – №1. – С. 85–96.
9. Древнетюркский словарь / Академия наук СССР, Институт языкознания. – Л., 1969.
10. Крысин Л.П. Лексикография: Энциклопедический словарь юного филолога. – М., 1984.
11. Тюркская лексикология и лексикография / Академия наук СССР Институт языкознания. – М., 1971.
12. Aksan, Doğan. Türklerde Sözlükçülük, Bugün Türkiye'de Sözlük // *Kebikeç*. – №6. – С. 115–118.
13. Caferoğlu A. Tanerîç, Özden. Yeniçağ Türk Dili Lugatleri // *TDED (XIV)*. – С. 9–52.
14. Derleme Sözlüğü (I–XII) // TDK Yayınları. – Ankara, 1963–1982.
15. Dilaçar, A. Türkiye Türkçesi Sözlüklerinden Seçme Eserler // *Türk Dili*. – 1953. – №22.
16. Stein, Heidi. Lexicographie // *Handbuch der türkischen Sprachwissenschaft*. Teil I. – Wiesbaden, 1990.
17. Tarama Sözlüğü (I–VIII) // TDK Yayınları. – Ankara, 1963–1977.
18. Türkçe Sözlük // *Türk Dil Kurumu*. – Ankara, 2005. – XX + 2244 s.

УДК 82.09:809.434.1:808.2:802.0 (575.2) (04)

**Зооморфные метафоры в поэзии и их перевод на английский язык
(на материале поэзии А. Осмонова)**

Ж.К. КАЛАНДАРОВА – ст. преподаватель
Международный университет Кыргызстана

The article is devoted to Zoomorphical metaphors in poetry and their translation into English based on the material of A. Osmonov's poetry.

Слова могут приобретать дополнительные значения, особенно в контексте, не апробирован-

ном еще общественным употреблением [1], поскольку в сфере семантики формируются и ис-

следуются общие закономерности и пути изменения значений слов, расширение и сужение. «Одним из средств вторичной номинации является метафора, на протяжении многих веков остающаяся «традиционным» объектом исследовательского внимания лингвистов» [2]. Отношение предметно-логического значения и значения контекстуального, основанное на сходстве признаков двух понятий, называется метафорой [1]. Преобразование может касаться как плана выражения, так и плана содержания, либо охватывать оба плана вместе [4, 5]. Метафора – универсальное явление в языке. Ее универсальность проявляется в пространстве и во времени, в структуре языка и в функционировании. Изучение метафоры в сопоставительно-типологическом плане дает огромный лингвистический анализ. Она присуща всем языкам и обнаруживается во всех его функциональных разновидностях [3–5]. Метафора есть способ отождествления двух понятий, благодаря иногда случайным отдельным признакам, которые представляются сходным. Не случайно Дж. Серль подчеркивал, что нет механических правил, алгоритма, которые ведут от прямого к производному (метафорическому) значению слова. По его мнению, во многих метафорических употреблении, основанных на синестезии (мягкий человек, теплый прием, горячая любовь), невозможно говорить о сходстве, как основе метафорического переноса, и все же мы понимаем значения этих выражений [5]. Сходство образов в метафорических переносах проявляется в пространстве и во времени. В пространстве – это проявляется в том, что разные языки, независимо друг от друга, прибегают к одинаковым метафорическим переносам. «Цель метафоры вызывать представление. Мир метафоры – это мир образного мышления» [4, 5]. Из метафорического имени могут быть извлечены только те признаки, которые совместимы с денотатом. Так, если человека назовут лисой, то из этого вытекает, что у него есть хвост? Из этого лишь следует, что «он умеет замести за собой следы, хотя и не пользуется для этого хвостом» [6]. В свое время Аристотель, рассматривая метафору, *утро жизни* возводил ее к пропорции: утро для дня то же, что молодость для жизни, поэтому молодость можно уподобить *утру (жизни)* [7]. Становясь в зависимость от «человеческого фактора», метафора приобретает те ценностные коннотации, которые имеются в мире людей.

Зооморфная метафора объединяет названия животных, частей их тела и другие названия,

связанные с их существованием. Было интересно исследование возможных изменений значений отдельных слов – понятий с одного языка на второй через язык посредника. В данной статье основное внимание уделяется выявлению общих закономерностей зооморфных метафор в разносистемных языках, какими являются киргизский, русский и английский языки.

В кочевом образе жизни киргизов животноводство играло основную роль. Особую ценность для тюркских народов представляли такие животные, как лошадь, поскольку была необходима для кочевника, лев являлся воплощением силы и храбрости воина. Это и обусловило широкое распространение метафор, связанных с диким и домашним животным миром. Как и писатели, поэты часто наделяли своих героев свойствами, характерными для животных. Во второй половине XXI в. Чокан Валиханов, глубоко ознакомившись с жизнью кочевников – киргизов, писал: «Кочевой степняк, ест и пьет и одевается скотом, для него скот дороже своего спокойствия. Первое приветствие киргиза, как известно, начинается следующей фразой: здоров ли твой скот и твое семейство?» (Ч. Валиханов, 1958). Лошадь является наиболее быстрым средством передвижения, а также обладает признаком достатка, который метафорически передавался в значения «иметь достойное положение в обществе», «иметь почетную должность» и т.д. Также бытовало мнение, что лошадь послана богами, чтобы служить людям, быть их хранителями и вместе с тем она имела культовый характер. Например, если в бою умирал конь, то сразу же сжигали его, так как считали, что дух коня снова возвращается в свой табун. Роль и функция коня в жизни киргизов была велика, потому что большую часть своей жизни кочевник проводил в седле.

Самым ярким примером сказанному выше служат примеры из стихотворения выдающегося поэта А. Осмонова «Эскерме», «Отуз жаш», «Мага күлбө», «Шота Руставелиге» в переводе известного Британского поэта У. Мей [8–10]. Приведем строки из стихотворения «Эскерме», «Памятник» [8].

“Өлсөм дагы жара тээп мүрзөмдү
Буудан болуп, таскак салып өтөрмүн...”

(букв: умру, но разобью ногой могилу, выскачу галопом как буудан до конца дней). С такой уверенностью мог говорить только большой поэт, глубоко осознающий свое значение и место в культуре своего народа, трезво понимающий, что

его ждет посмертная слава. Через метафору *буудан болуп, таскак салып өтөрмүн* описывается самый динамичный, яркий образ поэта. Еще в древних произведениях очень часто лошадей наделяли такими удивительными способностями. Английский вариант перевода [9]:

Even though dead, the tomb I'll break
with my foot
Then go galloping off, like a race horse a head.

Русский вариант М. Синельников [10]:

“Надгробье расколю одним ударом
И рысью понесусь я, как будан...”

В русском и в английском переводах метафора *будан – скакун* (киргизский вариант более правильный – *буудан*) превратилась в сравнение. Метафора в лингвистике носит название калькирование.

Следующая метафора из стихотворения «Отуз жаш», «Тридцатилетие» [8]:

“Кечээ гана тиги кырда жок эле
Кайдан чыкты боз ат минген отуз жаш.
Кантсин боз ат бир топ жолду баскансыйт”.

Проследим перевод на английский язык [9]:

“Just yesterday I had not reached such a height
Whence came thirty years on their grey steed
overnight.
What then, the grey horse has passed a good
part of the road”.

Русский вариант [10]:

“Как же на взгорье возник этот всадник
Тридцатилетие – на сером коне?
Что же, серый конь, ты немало пути
с честью прошел”.

Метафора *боз ат минген отуз жаш* переводится как *тридцатилетие на сером коне – thirty years on their grey steed*. В русском варианте автор еще добавляет свою метафору – *всадник*, о чем в оригинале не упоминается. Это не значит, что переводчик отходит от оригинала, а наоборот, – это свидетельствует о единстве закономерностей мышления и сходстве опыта у народов, говорящих на разных языках. Как видим, метафора сохранилась во всех трех вариантах в значении “возраст”. Упомянув о роли животных в киргизском эпосе “Манас” А. Сапарбаев отмечает: “В эпосе лев, тигр, рысь, барс, волк, дракон символизируют силу, ловкость дерзость употребляют как эпитеты, как метафоры и сравнения” (Сапарбаев А., 1975).

Обратим внимание на строки из стихотворения “Шота Руставелиге” [8] “Автандил – жүзү жылуу, акылман шер”.

Английский перевод: “Avtandil – a lion, kind face, wise and strong”.

Русский вариант: “Мудрый лев Автандил, доблестный паладин”.

Поэт через метафоры *лев – шер* рисует образ храброго и сильного человека, метафора в сочетании с прилагательным *алдуу* (сильный, властный) придает особенный оттенок, человеческий образ приобретает качества, характерные для львов: сила, мощь, власть.

Следующие строки из стихотворения “Мага күлбө” [8]:

“Жанымда жазган жазуум гүлдөп турса.
Анда мен Аалы шерден алдуу шермин”.

Английский перевод:

“And by my side bloom verses of my youth
Then I'm some mighty lion, so it would seem”.

Русский вариант [10]:

“И летопись создать и вознестись
Неизмеримо выше Алишера”.

В русском варианте полностью отсутствует метафора *лев*, которое придает особенную образность, и метафора *жазган жазуум гүлдөп турса* в первой строке тоже полностью отсутствует. В результате метафора *лев* в художественном плане утратила свое значение при ее переводе на русский язык. Во второй строке вместо метафоры автор лишь дает такое объяснение *Алишер – легендарный, святой*. Может быть, переводчик и хотел сказать, что лев является сильным, отважным животным, но в данном случае эти строки были бы оригинальнее, если бы переводчик сохранил те же метафоры, что и в оригинале. В результате есть основание считать русский вариант не адекватным оригиналу.

Следующая метафора в примере “Сулуга”, “Красавице” [8]:

“Сен бир кептер, боз шумкарын түнөткөн”

(букв: ты и есть голубь, дала приют своему кречету)”.
Метафора в языке оригинале *кептер* в переводе означает – голубь [3], боз шумкар – серый кречет [3].

Английский перевод: “You are a lovely orchard with fruit auspicious (букв: ты любимый фруктовый сад с фруктами благоприятный)”.

Русский вариант [10]: “Голубка соколу дала приют”.

Как видим, переводчик внес свои изменения, вместо кыргызской метафоры *кептер и боз шумкар* он использует свою, авторскую метафору – *orchard with fruit auspicious* в переводе *orchard with fruit auspicious* – означает *фруктовый сад с фруктами благоприятными*. Один и тот же референт обозначается различными видами метафорических обозначений. Кыргызскому народу очень близки такие образы, как *кептер и боз шумкар*, а английскому народу *фруктовый сад*. Коннотация, лежащая в основе метафорических слов *кептер и боз шумкар – галубка и сокол* прямое значение *птицы* – коннотация *влюбленные* – метафорическое значение *девушка и парень*. В английском варианте коннотация, лежащая в основе метафорических слов *a lovely orchard with fruit auspicious – фруктовый сад с фруктами благоприятными сокол* прямое значение *фруктовое растение*. “Коннотация лексико-семантического варианта и его предметно-логическое значение связаны между собой, но характер этой связи у разных компонентов коннотации различен” [4]. В поэтической метафоре главные ее качества – ее нестандартность, возможность замены образным эквивалентом. Здесь речь идет не об интерпретации метафоры, а о нахождении другой столь же выразительной метафоры средствами другого языка. На межязыковом уровне она потребует искусства переводчика [11].

Как отмечено выше, для кыргызского народа не только темы лошади, но и беркуты, соколы – самая распространенная в поэзии, художественной литературе и в произведениях устного народного творчества. Например, в следующих строках, где автор, описывая себя, сравнивает с птицей быстрого полета:

“Мен бир куш, учар жерге учуп жеткен
Жем алган жалама зоо жайдак беттен”.

Английский перевод:

“I am an eagle which to its goal has flown
Finding food upon the mountains slopes”.

Русский перевод:

“Я торопливый тот орел, я – беркут быстрый
тот
Слишком рано, на заре, закончил перелет”.

В русском варианте перевода автор предпочел нужным, дополнить язык оригинала авторской метафорой и сумел мастерски использовать свою, метафору *орел и беркут* вместо метафоры *птица*. Художественный образ *орла и беркута*

увеличивает, усиливает образ *птицы*. Образные метафоры *орел и беркут* в данном случае взаимосвязаны и взаимодополняют друг друга. Эта общность объясняется схожестью художественного мышления у разных народов по отношению к предметам, их объективным признакам, свойствам, действиям. «В центре исследования находится не оценка перевода, а описание классификация “переводческих” фактов и создание терминов, в которых можно адекватно описывать соотношение текстов оригинала и перевода» [12].

Таким образом, можно отметить, что на адекватность перевода влияет не только лингвистические факторы (это системное не совпадение языка оригинала и языка перевода), но и экстралингвистические факторы (к которым относятся особенности личного восприятия переводчика насколько хорошо он знает национальные особенности переводимого языка). Поэтому в каждом конкретном языке процесс метафоризации имеет специфические формы проявления в зависимости от особенностей языка. Важным моментом в этих переводах является вопрос сохранности структуры и семантики текста.

Литература

1. Гальперин И.Р. Очерки по стилистике английского языка. – М., 1958.
2. Москваин В.П. Русская метафора. – Волгоград: Перемена, 1997.
3. Юдахин К.К. Кыргызско-русский словарь. – Бишкек: Шам, 1999.
4. Гак В.Г., Телля В.Н., Вольф Е.М. и др. Метафора в языке и тексте. – М.: Наука, 1988.
5. Searle J.R. Internationalite. Trad de l'america-in. – P., 1985
6. Арутюнова Н.Д. Языковая метафора. Синтаксис и лексика // Лингвистика и поэтика. – 1979. – С. 160.
7. Аристотель. Поэтика // Античные теории языка и стиля. – М., 1937.
8. Осмонов А. Көл толкуну. – Бишкек, 1995.
9. Осмонов А. Көл толкуну / Пер. У. Мей. – Бишкек, 1995.
10. Осмонов А. Избранное. – М.: Художественная литература, 1975.
11. Арнольд И.В. Стилистика современного английского языка. – Л., 1981.
12. Комиссаров В.Н. Слово о переводе. – М.: Межд. отношен., 1973.

УДК 894.341-1 (575.2) (04)

Акындар поэзиясында “балалык” темасынын чагылдырылышы

Ж. ИСМАИЛОВ – КРУИАнын илимий кызматкери

The article is devoted to the theme of childhood in Akyn poetry.

Ар бир доордун өзүнчө чебери бар. Бирок ар бир мезгилдин шарты бар жана ар бир акындын чыгарамачылык методу ар башка. Аларды бирдей даражада карап, бир деңгээлде талап кылуу чындыктан четтегендик болоор эле. Сөз чеберлери өздөрүнүн тигил же бул чыгармасын жаратууда угуучулардын купулуна толгондой көркөмдүктө берүүгө аракет тенишет.

Акындар чыгармачылыгында өмүр жөнүндөгү ырлар өзгөчө мааниге ээ. Айрыкча балалык, жаш куракка арналган ырлар басымдуулук кылат.

Ар бир акын өмүр проблемасына кайрылган. Албетте, баары тең баштан аяк өмүр жолун айтышпаса дагы жок эле дегенде жаштыгына же карылыгына кайырылып өтүшкөн. Акындардын өмүр темасына арналган көптөгөн чыгармаларын атоого болот. Алардын негизгилери “Жыргалы сенсин дүйнөнүн”, “Ашыктык жөнүндө арман жаш”, “Балалык”, “Гүлдөп ал”, “Карылык”, “Өз өмүрүм”, “Билээрсиң”, “Балдарыма осуят”, “Карылык жөнүндө арман жаш”, “Эсime түштү жашчылык” санаттар жана башка ушул өңдүү чыгармаларды кошууга болот. Мындай аталыштагы чыгармалардын бардыгы тең өмүр проблемасына байланыштуу. Бул темадагы ырларды жалпылап карабай, официалдуу түрдө конкреттештирсек төрт гана бөлүктү түзөт: Балалык, 2. Жаштык, 3. Орто жаш, 4. Карылык.

Ушундай төрт бөлүмдүн ичинде Адам баарына кабылат. Анда кайра кайтып келгис, балдай тили бар балалык, дүйнөдөгү эң кызык, алоолонуп от жанган, илбине чыдап тура алгыс махабат аземи болгон сүйүү, кайсы бир күнү алып кетээр экен деген трагедиянын символу болгон кайгы-капа, күйүү жана да ага каршы туруп,

антитезаны түзгөн кубаныч өңдүү баскычтарды башынан өткөзөт. Мына ушул көрүнүштөрдүн ар бири өзүнчө өзгөчөлүккө ээ. Ушундай аналитикалык ойду камтыган акындардын өмүр тууралуу чыгармалары баа жеткис мурас.

Жаш курак боюнча эки жаштан тартып жыйырма жашка чейинки мезгилди балалыкка, жыйырма бирден тартып кырк жашка чейинкини орто жаш куракка, элүү бештен алтымыш, сексен жашты карылык мезгил деп белгилешет. Бул бөлүштүрүүнү негизинен Токтогулдун, Жеңижоктун, Эшмамбеттин, Осмонкулдун, Эсенамандын, Коргоолдун чыгармаларынан кездештиребиз. Ал эми, булардан бир аз башкачараак, Ниязалы молдо Эсенгул уулунун ырында фасыл деп берилет. Анда төрөлгөндөн он сегиз жашка чейинкини биринчи фасыл (балалык чак), он сегизден отуз үч жашка чейинкини экинчи фасыл (жититтик курак), отуз үчтөн элүү жашка чейинкини үчүнчү фасыл (орто жаш курак), андан кийинки алтымыш-жетимиш жашты карылыкка кошот. Ниязалы молдонун мындай бөлүштүрүшү кандайдыр бир турмуштук шарттын негизинде келип чыкса керек. Себеби көчмөн турмушта, тоо-ташта жүрүшүп, жашоонун оордугунан улам отуз жаштан өйдө орто жашка кошкондугунан кабар берилет.

Психология илиминде окумуштуулардын бөлүштүрүүсү боюнча алгач өспүрүм курак 7–11 жаш, андан соң жеткинчек мезгил 11–17 жаш, жаштык учур 18–37 жаш токтолгон курак 40–50 жаш, улгайган курак, карылык 55 жаштан жогорку мезгилди кошушат. Бул жаш курак мезгилде адамдын ойлоосу, аң-сезимдүү түрдө болот. Бул тууралуу психолог Ж. Жумалиева “Адам өзүнүн өнүгүүсүндө жаш курак боюнча

бир нече куракка бөлүнөт. Психиканын өнүгүү закон ченемдүүлүгү жаш курак психологиясында жаш өзгөчөлүккө ылайык изилденет”, – деп жазат. Бул айтылган пикирге толук кошулууга мүмкүндүк бар [1]. Себеби бул илимде аныкталып отурат. Жаш баланын психикасы кандай болоору, андан соң жеткинчек курактын, жаштык кездеги жана карыган мезгилдеги адамдардын психологиясы кандай болоору, кайсы мезгилде мээ бат кабыл алаары, кайсы учурда чарчап, кабыл албай калаары баары аныкталган. Жаштык кез менен улгайган мезгилди салыштыруу эч мүмкүн эмес. Ар бир мезгилге жараша өздөрүнүн эмоционалдуу ойлонуусу, сүйүнүүсү, жыргап ырахат алышы, күйүнүүсү, кайгыруусу бар. Мына ушундай психолог илимпоздор изилдеген учурду биздин акын ойчулдарыбыз дагы ар бир мезгилге жаш куракка байланыштуу психологиялык анализ жүргүзүшүп, талдап берүүлөрү бизди таң калтырбай койбойт. Мунун орчундуу негизги себептери бар. Акындар эл арасын көп кыдырышып, турмуш-тиричиликти терең билишкендиктеринде жана дээрлик көптүлүк акындардын басымдуу бөлүгү жашы өтүп, улгайып калган мезгилдеринде “өмүр жаш” ырларына кайрылгандыктарында. Мисалы, “Жыргалы сенсин дүйнөнүн”, “Ашыктык жөнүндө арман жаш”, “Балалык”, “Гүлдөп ал”, “Карылык”, “Өз өмүрүм”, “Билээрсиң”, “Балдарыма осуят”, “Карылык жөнүндө арман жаш”, “Эсиме түштү жашчылык” жана башка ушул сыяктуу ырларды алып көрөлү. Бул ырлардын ички мазмунунда акындардын басып өткөн жолунан тартып, өмүрдүн кыска экендигинен, жаштыктын кызыгын кийин билээрсиң, карылык мени байлап алды, ошол жалындаган мезгилди өткөрбөй гүлдөп алгыла деген маани-маңыздан кабар берилет. Ар бир жаш өзгөчөлүккө арналган чыгарманы карап көрбөйлү ички мазмунунда терең эмоционалдуу сезим, философиялык ой, психологиялык анализ жатат, себеби, акындар профессионалдуу түрдө ар бир жаш өзгөчөлүккө сүнгүп кирип аларды элестүү бере алгандыктарында. Маселен бала кездеги кыялдануунун, жаш кездеги толукшуп турган учурду, карылыкка моюн сунгандагы күйүттү таасирлүү чагылдырып беришкен.

Кыргыз ак таңдай акындарынын ичинен Жеңижоктун, Тоголок Молдонун, Молдо Нияздын, Нурмолдонун, Ниязалы Молдонун, Токтогулдун, Эшмамбеттин, Эсенамандын, Коргоолдун, Осмонкулдун, Үмөталы өңдүү ырчылардын тобун бөлүп кароого болот. Себеби, бул акындар

атайын балалыкка кайрылышып, өзүнчө “Балалык” деген ат менен чыгарма жаратышкан. Мына ушундай тема коюлган “Балалык” ырларынын жалпы маңызы балалык мезгилди баяндоого арналат.

“Балалык” темасына арналган чыгармаларда жаш балдардын балалык мүнөзүн, алардын ички дүйнөсүн терең ачып берүүгө аракет жасашкан. Бул темадагы ырларды окуганда “Бир жашында билинип, кылыгы көзгө илешип”, “Эки жашка келгенде энкелеп сүйлөп” андан чоное түшкөндө “Ыкыс берип беттешип” же “санын чаап”, же “Алтайчылык жол жүрсө, ач болорун билбеген” жарышып жүргөн балалыкты көз алдыга элестетүүгө болот. “Балалыктан” балалык кезди өткөргөн эчен кызык турмуштар, эчен оюндар, алардын аң-сезимдери айкын көрүнүп, кээде адамдын кыялын капкайда эргиткени кызык. Балалык ойноо кезде “Айылда жокту тапкын” деп атасын кыйнаган “Тебетей калып бир жерде, чаланын таштап унутуп” ага да карабай ыракатка батат эмеспи. Мына ушул өңдүү деталдар балдардын мүнөзүн ачып, алардын кыял жоруктарын даана көрсөтүп турат. Оюбуз ачык болсун үчүн мисалды карап көрөлү.

Кара суу кечип турушуп
Чыбыктан кесип ат минип
Чымылдап чуркап күйүгүп,
“Менин атым күлүк” деп
Чыккандары сүйүнүп
Кара баткак чаң кечип
Тарам тарам жарылып
Балтырынан кан агып.
Бир күндө он беш суу кечет
Бирин бири жүр дешет.
“Кече көргөн чымчыктын
Балапанын балалык
Баарыбыз барып чоң сазга
Чегирткеге салалык” [2].

Бул чыгармада кыргыздардын кандай чөйрөдө тарбиялангандыгын, ат адамдын канаты экендигинен, көчмөңдүү турмушта жашагандыгынан кабар берип турат. Элет жеринин шартында ойноо менен чер жазуу сыяктуу балалык сонун мүнөз, кызык кыял жоруктары жогорудагы саптардан байкалып турат. Бул чыгармада айтайын деген ой балалык мүнөздүү чагылдыруу менен бүтпөйт. Мында балалык мүнөздүн барабара жоюла баштаганын, адам өмүрүндө дайыма өзгөрүүлөр болуп турарын, ар бир учур өз таасирин тийгизээрин философиялык көз карашта чагылдырган. Бул чыгармада өмүрдүн кайсы

учурун сыпаттабасын, акын аны балалык сонун мезгил менен салыштыруу аркылуу сүрөттөйт. “Балалыкта” өмүрдүн түрдүү учурун, айталык, жыйырма, отуз, кырк жана башка ушул өңдүү мезгилди баяндап ырдаганда, дагы эле балалык чакты кайрадан эскербей койбойт. Мындай көрүнүш дээрлик “балалык” аттуу чыгармалардын бардыгында кездешет:

“Балалык колдон кеткен соң, кишиликтүү
немедей,
Кичи пейил сөз сүйлөп, сиз десең келбейт
балалык.
Жоо жарагын асынып, жолоочу жүрсөң
шашылып,
Бир колундан кеткен соң, издесең келбейт
балалык” [3].

же

“Кырдан болот кызыл таш,
Кырктын өзү кыйла жаш.
Кыйынды билбес жаштык кез,
Кыйлага чейин бөлүнбөйт,
Кыр ашып кеткен балалык,
Кыйкырган менен көрүнбөйт” [4].

Андан соң:

“Көк шумкарды колго алып, көк тескейди
капталдап,
Бойлосон келбейт балалык, сексенге жашың
барганда
Селкилерге кошулуп ойносоң келбейт
балалык.
Көңүлүңдү көтөрүп ойлосоң келбейт
балалык” [5].

Акындар турмуштук чындыкты сүрөттөшөт. Үч чыгарма тең үндөшүп турат. Алгач жаш мезгилде, андан соң орто жашты, анан карылыкка келгендегине, айтор баары тең балалык мезгилди эскерип жатышат. Бул чыгармалардан эч кандай өөндү табууга болбойт. Мында адамдын өмүрүндө учуроочу табигый өзгөрүүлөр өтө так сүрөттөлгөн. Балалыктын таттуу кыялын, анын мүнөзү, болоттой курчутуун, чагылдыруучу эмоциялык күчкө ээ ойлор. “Балалык” аттуу чыгармалардын бардыгында камтылган. Алардын баарын тизмектеп мисалга келтирүүнүн кажети жок. Бир гана белгилеп кетүүчү нерсе башка акындардан айырмаланып Коргоол Досуев балалыкка кайрылып аны “Өз өмүрүм” деген биографиялык аталышта айтып өткөн, мисалы:

“Бир жашымда билбепмин,
Эки жашка келгенде энкелеп сүйлөпмүн.

Эркелик менен гүлдөпмүн” – деп басып өткөн жолунда көргөндөрүн, ата-энесинен жетим калып чонойгонун, ар бир мезгилине жараша өзгөчөлүгүн сүрөттөп берет [6]. Андан соң карылыкка моюн сунганын, балалыктын кайтып келбестигин айтып, бирок “Бирөөбүз карып, бири өлмөк, бул дүйнөнүн шарты экен, Кайраттуу өткөн март экен” – деп табияттын мыйзам-ченемдүү көрүнүшү экенин баса белгилеп өтөт. Чеберчилиги жагынан ырдын угумдуулугу жогорку деңгээлде чагылдырылып берилген.

Эгер “Балалык” деген ырларда сөз басымын көбүнчө балалык чакка коюп, аны сүрөттөшсө ошол эле учурда ага карама-каршы планда улгайган жашты алышып “Карылык” аттуу чыгарма менен ой баянды карылыкка бурушат. “Адам жашынын апогеясын бөтөнчө чечмелеп поэтизациялоого келгенде акындык сезим ашып, ташып тургандыгын көрөбүз.” – дейт Ш. Үмөталиев. Маселен... да өз тушунда дайыма эле ушундай болуп турардай сезилген өмүрдүн жыргал айтынын эргеси да келээри, жаштыктын да карылыгы болору кандай гана өкүнүчтүү! Чүйгүн сөздөргө маш акын карылыктын да өзүнчө поэзиясы бар экендигин, бирок ал поэзия көбүнчө кайгылуу поэзия экендигин далилдейт”, – деп жазат белгилүү окумуштуу [7]. Балалык чак оптимисттик көз карашта жылуу, эң сүйкүмдүү сүрөттөлсө, карылык өмүр өкүнүчтүү жагдайда да, арман мотивинде да баяндалат. Психология илиминде “Карылык өткөөл абал, сырткы таасирге организмдин туруктуулугунун төмөндөшү менен мүнөздөлөт. Карылыкта пайда болгон түзүлүш, өспүрүм, жаштык мезгилдегидей өзгөчө мааниге ээ. Балалык өсүү жана өнүгүү. Карылык өнүгүүнүн токтотулушу, өсүүнүн эчак токтолгону”, – деп жазылат [8]. Ал эми, грентологиянын тарыхында карылыкты балалык менен салыштырган көптөгөн мисалдарды табууга болот. Мисалы иш аракеттин начарлашы, тең салмактуулуктун бузулушу, таарынчак болушу ж.б. ушул өңдүү жөнөкөй салыштыруулар, кары адам менен баланын эмоционалдуулугунун жалпылыгы өңдүү окшоштуктар жазылган. Акындардын чыгармаларында башкача айтканда, өмүр темасындагы ырларда жаштык менен балалык адамзаттын турмушундагы эң сонун учур экенин, улгайган соң анын кайрылып келбесин баса көрсөтүү “Армандуу дүйнө карылык” деп өткөн өмүргө өкүнүү эмоционалдуу ачык ойлор менен күчтүү сезимде берилет.

“Балалык” темасы эл акындар чыгармачылыгында кеңири орун алуу менен бирге, бул

традицияга айланып бара жаткандай баамдалат. Балалыкка арналган көлөмдүү чыгармалар өткөндөгү ырчыларда гана эмес, кийинки күндөрү жашаган профессионалдуу адабияттын өкүлдөрүнүн чыгармаларынан да кездештиребиз. Демек балалык темасы – түбөлүктүү тема. Балалык – адамзаттын жашоосундагы эң асыл, эң баалуу, эң кымбат нерсе.

Адабияттар

1. Жумалиева Ж. Жаш курак психологиясы. – Бишкек, 2002. – 49-бет.

2. Сатылганов Т. Чыгармалар жыйнагы. – Фрунзе, 1956. – 2-том. – 182-бет.
3. Мурас. – Фрунзе, 1988. – 187-бет.
4. Женижок. – Бишкек, 2004. – 203-бет.
5. Сатылганов Т. Чыгармалар жыйнагы. – Фрунзе, 1956. – 2-том. – 184-бет.
6. Досуев К. Ырлар жана айтыштар. – Фрунзе, 1981. – 18-бет.
7. Үмөталиев Ш. Кыргызстан маданияты. – 1983. – №2.
8. Адам психологиясы. – Бишкек, 2002. – 24-бет.



КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ПРЕЗИДЕНТИНИН

ЖАРЛЫГЫ

УКАЗ

ПРЕЗИДЕНТА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

О награждении государственными наградами деятели науки Кыргызской Республики

За большой вклад в развитие науки республики:

наградить орденом “Манас” III степени

Бакирова Апаса

– советника дирекции Института геологии Национальной академии наук Кыргызской Республики.

За заслуги в области науки республики:

наградить медалью “Даик”

Нарынбаева Азиза Исаджановича

– заведующего кафедрой философии Института философии и права Национальной академии наук Кыргызской Республики;

Орозобакова Токтосуна

– исполняющего обязанности директора Института физики Национальной академии наук Кыргызской Республики;

Текенова Жапара

– председателя Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики;

присвоить почетное звание

“Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики”

Кожугулову Камчибеку Чонмуруновичу – директору Института физики и механики горных пород Национальной академии наук Кыргызской Республики;

наградить почетной грамотой Кыргызской Республики

Мукасова Ысмалы Мукасовича

– заведующего отделом теории и истории философии Института философии и права Национальной академии наук Кыргызской Республики.

**Президент
Кыргызской Республики**

К.С. Бакиев

г. Бишкек, Дом Правительства
8 ноября 2007 г.
Уп №489

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
УЛУТТУК ИЛИМДЕР
АКАДЕМИЯСЫНЫН ПРЕЗИДИУМУ



ПРЕЗИДИУМ НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**ТОКТОМ
ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

31 октября 2007 г.

№ 60

О присуждении сотрудникам
почетных званий НАН КР
в связи с Днем науки Кыргызстана

За многолетний добросовестный труд и вклад в развитие науки Национальной академии наук Кыргызской Республики присвоить Почетное звание "*Заслуженный работник Национальной академии наук Кыргызской Республики*" следующим сотрудникам:

**Отделение физико-технических,
математических и горно-геологических наук**

Алехиной Валентине Михайловне	- вед. специал. Института физики, канд. геол.-минер. наук
Алешину Юрию Георгиевичу	- зав. лаб. Института физики и механики горных пород, канд. техн. наук
Грину Тому Петровичу	- гл. геофизик Северной комплексной партии ОМСЭ, канд. физ.-мат. наук
Замай Владимиру Ивановичу	- зав. лаб. Института автоматизации, канд. техн. наук
Мезгину Илье Александровичу	- вед. научн. сотр. Института геологии
Онищенко Галине Григорьевне	- ст. экономист Института математики
Сабитовой Тамаре Михайловне	- зав. лаб. Института сейсмологии
Усубалиеву Женишбеку	- зав. лаб. Института машиноведения, канд. техн. наук
Шукуровой Рысбюбю	- вед. инженер ИВЦ ОМСЭ
Эрдман Ольге Дмитриевне	- уч. секретарь Института водных проблем и гидроэнергетики

**Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук**

Ахматовой Жылдыз Токтосуновне	- зам. дир. по науке Института химии и химической технологии, канд. хим. наук
Джаманкуловой Шарапат Турсуновне	- научн. сотр. Института леса и ореховодства им. П.А. Гана
Котышевой Нине Георгиевне	- ст. научн. сотр. Института биотехнологии, канд. биол. наук
Мааткуловой Алтын	- научн. сотр. Ботанического сада им. Э.З. Гареева
Султановой Бейшекан Абдыкасымовне	- зав. лаб. Биолого-почвенного института, канд. биол. наук
Яковлеву Владимиру Михайловичу	- вед. научн. сотр. Института горной физиологии, докт. мед. наук

Отделение общественных наук

Асанову Темиркулу Ишкеевичу	- зав. отделом Института истории
Баймурзаевой Шариман	- ст. препод. Института языкознания
Давыдовой Клавдии Афанасьевне	- зав. филиалом № 3 ЦНБ
Мееркановой Рыскул Сулаймановне	- сотр. рукописного фонда Национального центра манасоведения и художественной культуры
Омуралневу Нурбеку Ашымкановичу	- директор Центра социальных исследований, канд. экон. наук
Стамовой Рахат Дуйшенбиевне	- ст. научн. сотр. Института философии и права, канд. филос. наук
Шабановой Людмиле Николаевне	- секретарь-делопроизводитель Центра экономических исследований
Шисыр Исхару Сувазовичу	- ст. научн. сотр. Отдела дунгановедения

Южное отделение

- специалист по кадрам Института комплексного использования природных ресурсов

Президиум НАН КР

- вед. специалист Общего отдела Президиума
- специалист Президиума

За многолетний и плодотворный труд в системе Национальной академии наук Кыргызской Республики наградить *Почетной грамотой Национальной академии наук Кыргызской Республики* следующих сотрудников:

**Отделение физико-технических,
математических и горно-геологических наук**

Абдырахманова Эмила	- инженер II категории ОМСЭ
Абдылдаеву Фатиму Сулаймановну	- технич. руководитель группы обработки и контроля полевых материалов ОМСЭ
Бажанову Ларису Васильевну	- вед. научн. сотр. Института водных проблем и гидроэнергетики
Коржанкова Андрея Михайловича	- ст. научн. сотр. Института сейсмологии, докт. геол.-минер. наук
Кузьменко Светлану Федоровну	- гл. бухгалтер Института автоматки
Попову Валентину Петровну	- ст. инженер Института физики
Санькову Валентину Павловну	- научн. сотр. Института геологии
Семенову Галину Владимировну	- инженер I категории Института машиноведения
Чукина Бектура Ариповича	- зав. лаб. Института физики и механики горных пород, канд. техн. наук

**Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук**

Айдыралиева Рашида Кенжебековича	- зав. лаб. Научно-исследовательского института молекулярной биологии и медицины
Алфимову Римму Андреевну	- научн. сотр. Института биотехнологии
Приходько Светлану Леонидовну	- ст. научн. сотр. Биолого-почвенного института, канд. биол. наук
Ражапбаева Муслима Кудусовича	- научн. сотр. Института леса и ореховодства им. П.А. Гана
Рогову Наталью Александровну	- научн. сотр. Ботанического сада им. Э.З. Гареева
Собурова Канчырбека Алгасиевича	- зав. лаб. Института горной физиологии, докт. биол. наук
Усупбаеву Чинару Абылмеизовну	- ст. научн. сотр. Института химии и химической технологии, канд. хим. наук

Отделение общественных наук

Азырханову Айзуру Ашымбековну	- зав. канцелярией Института философии и права
Волоскову Ирину Серафимовну	- редактор издательства "Илим"
Кадырмамбетову Айнуру Куменовну	- ст. научн. сотр. Национального центра манасоведения и художественной культуры
Койчуманову Чолпон Урушбековну	- уч. секретарь Института истории
Кумскова Владимира Ивановича	- зав. отделом Центра экономических исследований

Осмонову Марию Эсенжановну	- зав. отделом ЦНБ
Толубаева Мамыра	- научн. сотр. Института языкознания
Хавазы Фатиму Нуровну	- научн. сотр. Отдела дунгановедения

Южное отделение

Джолдошеву Толгонай Джапаровну	- научн. сотр. Института комплексного использования природных ресурсов
--	--

За добросовестный и плодотворный труд в системе Национальной академии наук Кыргызской Республики и в связи с Днем науки наградить *Грамотой Национальной академии наук Кыргызской Республики* следующих сотрудников:

**Отделение физико-технических,
математических и горно-геологических наук**

Джумашеву Айнакан Анарбековну	- инженер I категории ОМСЭ
Жакеева Бактыбека Муратжановича	- научн. сотр. Института водных проблем и гидроэнергетики
Кожекову Гуланду Анарбековну	- научн. сотр. Института автоматки
Махрину Любовь Ивановну	- научн. сотр. Института геологии
Нурманбетова Кемеля	- ст. научн. сотр. Института сейсмологии
Омуралиева Сагындыка Бекишовича	- научн. сотр. Института физики и механики горных пород
Солпиева Суйунбая Темирбековича	- инженер I категории Института машиноведения
Тетукову Ольгу Алексеевну	- ст. инженер Института физики
Шакирова Каныбека Турдубаевича	- ст. инженер ОМСЭ

**Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук**

Еркетанову Айнуру Оморовну	- бухгалтер Института леса и ореховодства им. П.А. Гана
Карасартову Тамару Бейшенкуловну	- инспектор отдела кадров Ботанического сада им. Э.З. Гареева
Литвиненко Татьяну Анатольевну	- ст. научн. сотр. Института химии и химической технологии
Майназарову Эльмиру Сыдыковну	- ст. научн. сотр. НИИМБиМ, канд. мед. наук
Пак Людмилу Андреевну	- лаборант Института биотехнологии
Проданцову Евгению Николаевну	- инженер Биолого-почвенного института

	Отделение общественных наук
Дуйшомбиева Суйунбека Смановича Самыйканова Адисбека Тынчтыкбековича Саякову Сонунбюбю Шакильевну Суранчиеву Дину Равильевну	ст. научн. сотр. Национального центра манасоведения и художественной культуры научн. сотр. Института философии и права научн. сотр. Центра экономических исследований оператор издательства "Илим"
Абдимиталипову Дилбар Дуйшеевну	Южное отделение инженер I категории ИКИПР

*И.о. президента НАН КР,
академик НАН КР*

*Главный ученый секретарь
Президиума НАН КР,
академик НАН КР*

Ш.Ж. Жоробекова

А.А.Алдашев

ЮБИЛЕИ

Исполнилось 80 лет со дня рождения академика НАН Кыргызской Республики, доктора медицинских наук, профессора, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики, заслуженного врача Кыргызской Республики, лауреата Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники, зав.кафедрой госпитальной хирургии КГМА, академика АМН Республики Казахстан, Президента Ассоциации хирургических обществ Кыргызской Республики



Мамбета Мамакеевича МАМАКЕЕВА

М.М. Мамакеев родился 1 октября 1927 г. в с. Кереге-Таш Ак-Суйского района Иссык-Кульской области в семье колхозника. Детство и юность пришлось на тяжелые годы становления Кыргызстана. Рано начав трудовую деятельность, он проявил завидное упорство в получении знаний. Окончив в 1946 г. Сары-Камышскую среднюю школу, он поступает на подготовительное отделение Кыргызского государственного медицинского института. В 1947 г., окончив подготовительное отделение зачисляется на I курс лечебного факультета КГМИ. После успешного окончания института в 1952 г. его зачисляют клиническим ординатором на кафедру госпитальной хирургии. С этой поры хирургия стала для него главным делом жизни.

С ранних студенческих лет у М.М. Мамакеева проявился интерес к хирургии. Поняв, что хирургия – это не только наука и серьезная медицинская специальность, но и образ жизни, он на старших курсах института всецело занимается хирургией: сутками дежурит в хирургических клиниках, систематически ассистирует на операциях, наконец, сам оперирует и выхаживает больных.

После защиты диссертации он по конкурсу избирается ассистентом кафедры госпитальной хирургии. Спустя 4 года, в 1962 г., он избирается доцентом этой же кафедры. Днем и ночью, почти бессменно лично оперирует и выхаживает больных с желчной патологией, ведет систематический анализ состояния дела, широко публикуется. Его признают наиболее компетентным специалистом в этой области не только в Кыргызстане, но и за его пределами.

В 1971 г. вышла в свет первая монография М.М. Мамакеева "Хирургическое лечение острого холецистита". Спустя 10 лет она переиздается в дополненном варианте. В 1970 г. он защитил докторскую диссертацию на тему "Хирургическое лечение острого холецистита и осложненной желчнокаменной болезни".

С 1979 г. – член правления Всесоюзного общества хирургов, с 1980 г. по настоящее время – председатель Кыргызского республиканского хирургического общества. В 1995 г. на II съезде хирургов Кыргызстана избирается Президентом Ассоциации хирургических обществ Кыргызской Республики. В 1997 г. избран членом Правления Ассоциации хирургов им. Н.И. Пирогова, а в 1999 г. – членом Женевской Ассоциации хирургов. В 1973 г. за большие заслуги и вклад в дело совершенствования здравоохранения ему присвоено почетное звание "Заслуженный врач Кыргызской ССР". В 1987 г. за большой вклад в развитие науки и научных исследований М.М. Мамакееву присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки Кыргызской ССР".

М.М. Мамакеевым опубликовано более 250 научных трудов, в том числе свыше 10 монографий. Подготовлено 13 докторов и более 20 кандидатов медицинских наук. Являясь председателем научного хирургического общества республики, он стал инициатором разработки оптимальных принципов лечения наиболее сложных хирургических заболеваний.

Профессор М.М. Мамакеев создал собственную большую хирургическую школу, представители которой работают во всех регионах республики. Его лекции, выступления перед студентами и молодыми врачами пользуются неизменной популярностью. За добросовестный труд он награжден почетными грамотами Минздрава, Министерства народного образования, Верховного Совета республики, медалью в честь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, орденами Октябрьской революции, Трудового Красного знамени, Дружбы народов, Манаса I и III степени.

За создание современного хирургического комплекса с многопрофильной структурой и функцией; создание на этой базе головного научно-лечебно-учебного учреждения с приданием ему статуса Национального центра; создание жизнеспособной хирургической школы; выдающиеся заслуги перед Кыргызстаном Мамбету Мамакеевичу Мамакееву присвоено звание "Кыргыз Республикасынын Баатыры" с вручением высшей степени отличия "Акшумкар".

*Президиум НАН КР
Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук*

ЮБИЛЕИ

3 ноября 2007 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 50 лет трудовой, научной и общественной деятельности члена-корреспондента Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики, лауреата Государственной премии СССР в области науки и техники, лауреата Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники, директора Института физики им. Ж. Жеенбаева НАН КР



Токтосуна ОРОЗОБАКОВА.

Т. Орозобаков родился 3 ноября 1937 г. в с. Бостери Иссык-Кульского района Кыргызской ССР.

После окончания Пржевальского Государственного педагогического института в 1958 г., работал учителем физики. С 1961 г. начал работать в Институте физики, математики и механики АН Кыргызской ССР и прошел путь от лаборанта до директора. В 1967 г. защитил кандидатскую, а в 1990 г. – докторскую диссертации.

Т. Орозобаков – известный специалист в области радиофизики, распространения радиоволн и радиотелевизионных коммуникаций. Его научные интересы направлены на решение актуальных для республики задач по организации высокогорной автоматизированной системы информационной обеспеченности республики и созданию многоканального телерадиовещания и радиорелейной телефонной связи в высокогорных регионах. Важно отметить, что сильно пересеченная местность горных регионов Кыргызстана не позволяет воспользоваться стандартными разработками в этой области. Используя классические результаты теории интерференции и дифракции, он проводит большой комплекс экспериментально-теоретических исследований распространения радиоволн в горных условиях. Глубокое проникновение в процессы дифракции радиоволн за горными вершинами и их рассеяние склонами гор позволило ему получить "загоризонтный" прием ультракоротких волн на горных трассах и добиться обеспечения радио и телевизионной связью населенных пунктов, расположенных в глубоких и заэкранированных со всех сторон ущельях.

Т. Орозобаков является инициатором построения на высокогорных трассах Кыргызстана уникальной трехзвенной системы связи, позволяющей с минимальными затратами обеспечить большие территории информационной сетью. Под его руководством разработан и внедрен в производство целый класс пассивных ретрансляторов, принципиально изменивших технико-экономические показатели системы высокогорной телерадиокоммуникационной связи. Эти работы отмечены Государственной премией СССР и Государственной премией Кыргызской Республики в области науки и техники, и многими дипломами, медалями на международных выставках и ярмарках. Разработанные им и его учениками технические решения нашли широкое применение в разных государствах СНГ, Монголии и Индии и приносят значительный экономический и социальный эффект (только на линиях связи Кыргызской Республики внедрено сорок пассивных ретрансляторов разного типа).

Последние годы научные интересы Т. Орозобакова связаны с радиоастрономическими методами исследования атмосферы в миллиметровом диапазоне волн. Он был инициатором и руководителем создания уникальной Радиофизической обсерватории с целью обеспечения непрерывного мониторинга озонового слоя над территорией Центральной Азии.

Результаты его исследований опубликованы в 4 монографиях и более 110 научных статьях. Он автор одного патента и ряда авторских свидетельств.

Т. Орозобаков внес большой вклад в подготовку высококвалифицированных научных кадров республики. Он является председателем межведомственного диссертационного совета по присуждению ученой степени доктора и кандидата наук по четырем специальностям. Им подготовлены 2 доктора и 4 кандидата наук.

Признание его научных исследований и технических решений подтверждается присуждением звания Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики, награждением Почетной грамотой Кыргызской Республики, участием в международных проектах, конференциях, симпозиумах, публикациями в известных международных изданиях.

*Президиум НАН КР,
Отделение физико-технических,
математических и горно-геологических наук,
Институт физики им. Ж. Жеенбаева*

ПАМЯТИ



31 декабря 2007 г. ушел из жизни известный ученый-экономист, член-корреспондент Национальной академии наук, профессор, заслуженный деятель науки Кыргызской Республики

Асангалий Умурзакович ОРУЗБАЕВ.

А.У. Орузбаев родился 3 марта 1930 г. в с. Чолпон Тюпского района, Иссык-Кульской области Кыргызской ССР.

Свою трудовую деятельность он начал в 1950 г. в Институте экономики АН СССР, где в 1953 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. С 1953 г. по 1965 г. работал в Институте экономики АН Кыргызской ССР. В 1965 г. был выдвинут на партийную работу, работал зав. отделом сельского и водного хозяйства партгосконтроля при ЦК Компартии Киргизии и Совете Министров Кыргызской ССР.

В 1969 г. Асангалий Умурзакович был назначен заместителем председателя Совета по координации научной деятельности при Президиуме АН Кыргызской ССР. Одновременно работал секретарем парткома АН Кыргызской ССР, являлся членом бюро Ленинского райкома Компартии Киргизии. В 1974 г. им была успешно защищена докторская диссертация. С 1980 по 1992 г. возглавлял Научно-исследовательский институт экономики Госагропрома Кыргызской ССР. С 1992 по 1994 г. работал директором аграрного института предпринимательства, а с 1994 г. и до последнего времени был советником директора и заведующим отделом ЦЭИ НАН КР.

А.У. Орузбаев внес большой вклад в развитие экономической и аграрной науки Кыргызской Республики. Его научные труды и рекомендации были использованы и внедрены в производство на различных этапах развития экономики Кыргызстана.

Им опубликовано 250 научных работ по проблемам экономической теории и экономической истории, по формированию рыночных макро- и микроструктур в Кыргызской Республике.

Асангалий Умурзакович имел свою научную школу. Под его научным руководством подготовлено 41 кандидатов и 11 докторов экономических наук.

Заслуги А.У. Орузбаева высоко оценены государством: в 1990 г. ему присвоено звание "Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики", в 1991 г. он был избран членом-корреспондентом Российской академии сельскохозяйственных наук, 1998 г. – иностранным членом Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан.

Светлая память об А.У. Орузбаеве как ученом-экономисте навсегда сохранится в наших сердцах.

*Президиум НАН КР,
Отделение общественных наук,
Центр экономических исследований
им. академика Д.А. Алышбаева*

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРОВ

Документы

- Сопроводительное письмо на имя главного редактора журнала печатается на бланке учреждения, представляющего статью.
- Рецензия.

Правила оформления материалов для публикации

- Объем статьи не должен превышать 10 с. компьютерного набора (шрифт Times New Roman, кегль 14, через 2 интервала).
- Материал представляется на дискете (Word for Windows) с распечаткой на бумаге формата А4 (210×297 мм); поля: верхнее, нижнее – 2,5 см, левое – 3 см, правое – 2 см.
- *Графический материал (фото, рисунки, графики, схемы, в том числе сканированные) представляется в формате jpg.*
- Обязательно должны быть указаны УДК, имя, отчество, фамилия автора, ученая степень, название организации.
- Название статьи – в центре, прописным, жирным шрифтом, 14 кегль, ФИО авторов – в центре, строчным, жирным, 16 кегль.
- Название статьи дается в трех вариантах: на русском, кыргызском и английском языках. Аннотация на английском языке (3–5 строк).
- Текст, табличный и графический материал, список литературы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТа.

Редколлегия