

ISSN 0002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

2015

БИШКЕК

№2

«ИЛИМ»

**ИЗВЕСТИЯ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Журнал основан в 1966 г.

Выходит 4 раза в год.

ISSN 0002-3221

Свидетельство о регистрации №1950 от 8.07.2013 г.
Министерство юстиции Кыргызской Республики

Редакционно-издательская коллегия:

академик *А.Э. Эркебаев* (главный редактор);
академик *А.А. Акматалиев* (зам. главного редактора);
академик *А.А. Алдашев* (зам. главного редактора);
академик *А.А. Борубаев* (зам. главного редактора);
академик *Б.А. Токторалиев* (зам. главного редактора);
член-корр. *Ч.И. Арабаев* (отв. секретарь);
академик *И.Т. Айтматов*;
академик *Дж.А. Акималиев*;
академик *Ш.Ж. Жоробекова*;
академик *К.М. Жумалиев*;
академик *А.Ч. Какеев*;
академик *Т.К. Койчуев*;
академик *М.М. Мамытов*;
академик *Д.М. Маматканов*;
академик *Ж.Ш. Шаршеналиев*;
член-корр. *Р.О. Оморов*

СОДЕРЖАНИЕ

MAZMUNU

CONTENTS

МАТЕМАТИКА

- КАНЕТОВ Б.Э., АГЫБАЕВ А.С. О некоторых свойствах В-компактных отображений
равномерных пространств..... 6
Бир калыштуу мейкиндиктердин В-компактуу чагылдырууларынын айрым касиеттери
On some properties of B-compact mappings of uniform space
- ОМУРОВ Т.Д., ОМУРОВ М.Т., АЛИЕВА А.Р. Задача Коши для сингулярно-возмущенного
уравнения с интегро-дифференциальным оператором типа Кортвега-Де Фриза..... 11
Коши маселеси үчүн Кортвега-Де Фриза түрүндөгү интегро-дифференциалдык оператору
менен сингулярдык дүүлүккөн теңдеме
The cauchy problem for the singularly perturbed equation with integro-differential operator type
Korteweg-De Vries

НАНОТЕХНОЛОГИЯ

- ИСМАНОВ Ю.Х. Голографическая интерферометрия на основе эффекта Тальбота..... 20
Тальботтун эффектисинин негизиндеги голографиялык интерферометрия
Holographic interferometry on the base of Talbot effect
- КУЛМУРЗАЕВ Н.М. Голография Денисюка и радужные голограммы..... 24
Денисюктун голографиясы жана кубулжугуч голограмма
Denisyuk's holography and rainbow holograms

ГЕОФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ

- ЧАРСКИЙ В.П. Эволюция метакристаллов пирита в рудных залежах
на месторождении Талдыбулак Левобережный..... 28
Талдыбулак Солжээги кениндеги пириттин метакристаллдарынын эволюциясы
Evolution of pyrite metacrystals morphology in ore deposits of the Taldybulak Levoberezhny field
- ОМУРКУЛОВ Т.А. Явление генерации и непрерывного инверсионно-циклического
развития собственного магнитного и электрического полей проводящих тел 35
Өткөргүч нерселердин инверсиялуу-циклдүү өнүгүүчү өздүк магниттик жана электрдик
талааларынын пайда болуу кубулушу
The phenomenon of generation and continuous is inversion-cyclic progress of own magnetic and
electric fields of the conductive bodies

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- КОЧКОРОВА З.Б. Влияние химической обработки на физико-химические
свойства кремнеземистой породы 40
Кремнеземдүү породанын физикалык-химиялык касиетине химиялык иштетүүнүн таасири
Effect of chemical treatment on the physicochemical properties of siliceous rocks

- ПИЩУГИН Ф.В., ТУЛЕБЕРДИЕВ И.Т. Химические превращения продуктов конденсации триптофана с пиридоксаль-5'-фосфатом под действием фосфатной группы кофермента 45
 Коферменттин фосфат группасынын таасири менен триптофанды пиридоксал-5'-фосфат менен конденсациялоодо алынган натыйжалардын химиялык айлануулары
 Chemical Transformations of the Tryptophan with Pyridoxal-5'- Phosphate Condensation Products under an Action of the Phosphate Group of a Cofeferment
- ЛИТВИНЕНКО Т.А., КАМБАРОВА Г.Б., САРЫМСАКОВ Ш. Влияние петрографических микрокомпонентов на окисляемость углей..... 48
 Көмүрлөрдүн кычкылданышына петрографиялык микрокомпоненттердин таасири
 The influence petrographic an micro components on oxidizability of coal

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

- ДЖЕНБАЕВ Б.М., ЖОЛБОЛДИЕВ Б.Т., ЖУМАЛИЕВ Т.Н., ВОЙЦЕХОВИЧ О.В.
 Радиологическая
 съемка ураново-природно-техногенных объектов в п. Мин-Куш 53
 Мин-Куш кыштагындагы урандык-табыгый-техникалык объектилерин радиоэкологиялык
 съемка жасоо
 Radiological shooting of the uranium natural and technogenic objects in the item of settlement
 Min-Kush

МЕДИЦИНА

- УЗАКБАЕВ К.А., АТАКОЗУЕВА Г.М., АСКЕРОВ А.А., ЖАЖИЕВ М.А. Опыт применения нехирургического маточного серкляжа для профилактики преждевременных родов при беременности четырьмя плодами 61
 Төрт эмдүү кош бойлуулукта убактысына жетпей төрөө коркунучун алдын алуу үчүн
 хирургиялык эмес жатындык серкляжды колдонуунун тажрыйбасы
 Experience of nonsurgical uterine cerclage application for early and premature childbirth
 prophylaxy within pregnancy with four fetuses

ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС

- САТЫВАЛДИЕВА Б.А., БУЛЕНТ БАЙРАКТАР. Стратегия развития регионов Кыргызской Республики: SWOT-анализ..... 66
 Кыргыз Республикасынын региондорунун өнүгүү стратегиясы: SWOT-анализ
 SWOT-analysis of the Kyrgyz Republic regions development strategy

ФИЛОЛОГИЯ

- ЖУСУЕВА С.К. Отузунчу жылдардагы алгачкы кыргыз очерктеринин жанр катары калыптанышы жана өнүгүшү..... 70
 Становление и развитие кыргызского очерка как жанра
 Formation and development of the Kyrgyz essay as a genre

ПРАВОВАЯ ЖИЗНЬ ОБЩЕСТВА

- АРАБАЕВ Ч.И., СЫРГАКОВА З.А. Актуальные проблемы правового регулирования инвестиций в Кыргызской Республике 74
 Кыргыз Республикасында инвестицияны укуктук жөнгө салуунун көйгөйлүү маселелери
 Actual problems of rightful regulations investments in Kyrgyz Republic
- ОМОРОВ Р.О., РОМАН А. Охрана интеллектуальной собственности в Кыргызской Республике в условиях международной интеграции..... 80
 Эл аралык интеграция шартында Кыргыз Республикасында интеллектуалдык менчикти коргоо
 The protection of intellectual property in the Kyrgyz Republic of international integration
- АСАНАЛИЕВ Т. Обоснование разработки проекта Уголовно-исполнительного кодекса Кыргызской Республики..... 85
 Кыргыз Республикасынын жаза аткаруу кодексинин долбоорун иштеп чыгуунун негиздери
 Justification of the drafting the Criminal-Executive Code of the Kyrgyz Republic (revised)

ФИТОТЕХНОЛОГИЯ

- ТУРДУМАМБЕТОВ К., ДЖОРУПБЕКОВА Ж., ГОНЧАРОВА Р. Углеводы надземной части *Arctium Leiospermum* (Лопух голосемянный)..... 93
 Уйгак чөбүнүн жалбырагынын углеводдору
 Carbohydrates above ground part of plants *A. Leiospermum*

ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

- МАРУФИЙ А.Т., АБДУЖАБАРОВ А.Х., ЖАЛАЛДИНОВ М.М. Расчет водоотводных лотков автомобильных дорог с учетом их реальной работы..... 97
 Автоунаа жолдорундагы суу берүүчү лоткторунун реалдуу иш аткарышы
 Calculation of drainage trays roads based on their real work
- ОСМОНОВА Б.Ж. Экспериментальные исследования асфальтобетонного покрытия с использованием золы-уноса в качестве минерального порошка 102
 Көмүрдүн күлүн асфальт бетонуна минералдык порошок катары колдонуудагы эксперименталдык изилдөөлөр жана микс дизайнга салыштыруудагы анализдер көрсөтүлгөн
 Experimental research of bituminous surfacing with the use of flue ash as mineral dust

**МААРАКЕЛЕР
ЮБИЛЕИ**

- ДЖЕНЧУРАЕВА Р.ДЖ..... 106
 ШАРШЕКЕЕВ О.Ш..... 108

МАТЕМАТИКА

УДК-515.12

О некоторых свойствах В-компактных отображений равномерных пространств

Б.Э. КАНЕТОВ, д.ф.-м.н., Институт теоретической и прикладной
математики НАН КР

А.С. АГЫБАЕВ, ст. преп. КНУ им. Ж. Баласагына

B-compact uniform space and it is important subclasses moved on
mappings uniform space.

В работе [1] был введен и изучен класс В-компактных равномерных пространств.

Пусть (X, U) и (Y, V) – равномерные пространства.

Пусть В – свойство равномерных покрытий равномерных пространств, удовлетворяющее следующим условиям:

1) пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывное отображение «в». Если покрытие $\beta \in V$ обладает свойством В, то покрытие $f^{-1}\beta \in U$ также обладает свойством В;

2) если покрытия $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in U$ обладают свойством В, то покрытие $\bigwedge_{i=1}^n \alpha_i \in U$ также обладает свойством В.

Свойством В могут быть:

1. В – конечным равномерным покрытием.
2. В – точечно конечным равномерным покрытием.
3. В – звездно конечным равномерным покрытием.
4. В – τ -звездным равномерным покрытием, где $\tau \geq \aleph_0$.
5. В – сильно τ -звездным равномерным покрытием.

При этом равномерное покрытие α равномерного пространства (X, U) называется τ -звездным (сильно τ -звездным) равномерным покрытием, если $|St(\alpha, x)| \leq \tau$ для любого $x \in X$ ($|St(\alpha, A)| \leq \tau$ для любого $A \in \alpha$), где $St(\alpha, x) = \{A \in \alpha : A \ni x\}$ ($St(\alpha, A) = \{A' \in \alpha : A \cap A' \neq \emptyset\}$).

Определение 1. Равномерно непрерывное отображение $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ равномерного пространства (X, U) в равномерное пространство (Y, V) называется В-компактным, если отображение f имеет базу U_f , состоящую из покрытий со свойством В.

Всякое равномерно непрерывное отображение В-компактного равномерного пространства в произвольное равномерное пространство является В-компактным отображением.

Рассмотрим некоторые важные подклассы В-компактных отображений равномерных пространств. Покрытие α равномерного пространства (X, U) называется локально τ -звездным, если для каждой точки $x \in X$ существует окрестность O_x такая, что $|St(\alpha, O_x)| \leq \tau$.

Равномерно непрерывное отображение $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ равномерного пространства (X, U) на равномерное пространство (Y, V) называется равномерно τ -паракомпактным отображением, если для любого равномерного покрытия $\alpha \in U$ существуют такие равномерное покрытие $\beta \in V$ и локально τ -звездное равномерное покрытие $\gamma \in U$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$.

Всякое τ -ограниченное отображение является равномерно τ -паракомпактным отображением. При этом равномерно непрерывное отображение $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ называется τ -ограниченным, если для любого равномерного покрытия $\alpha \in U$ существуют такие равномерное покрытие $\beta \in V$ и равномерное покрытие $\gamma \in U$ мощности $\leq \tau$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$.

Любое равномерно непрерывное отображение дискретного равномерного пространства мощности $> \tau$ является равномерно τ -паракомпактным отображением, но не является τ -ограниченным отображением.

Напомним, что равномерное пространство называется равномерно τ -паракомпактным, если в каждое его равномерное покрытие можно вписать локально τ -звездное равномерное покрытие.

Предложение 1. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывное отображение. Если (X, U) – равномерно τ -паракомпактное пространство, то отображение f является равномерно τ -паракомпактным отображением.

Доказательство. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывное отображение равномерно τ -паракомпактного равномерного пространства (X, U) на равномерное пространство (Y, V) и $\alpha \in U$ – произвольное равномерное покрытие. Тогда существует такое локально τ -звездное равномерное покрытие $\lambda \in U$, что $\lambda \succ \alpha$. Пусть $\beta \in V$ – произвольное равномерное покрытие. Тогда $f^{-1}\beta \in U$. Легко показать, что $f^{-1}\beta \wedge \lambda \succ \alpha$. Итак, отображение f – равномерно τ -паракомпактно.

Если $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно τ -паракомпактное отображение и $Y = \{y\}$, то равномерное пространство (X, U) равномерно τ -паракомпактно. В самом деле, пусть $\alpha \in U$ – любое равномерное покрытие. Пусть $\beta \in V$ и $\gamma \in U$ такие покрытия, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$, где

γ – локально τ -звездное равномерное покрытие. Очевидно, $f^{-1}\beta = \{X\}$. Тогда $f^{-1}\beta \wedge \gamma = \gamma$. Следовательно, (X, U) – равномерно τ -паракомпактно.

Лемма 1. Если α и β – локально τ -звездные равномерные покрытия, то $\alpha \wedge \beta$ также является локально τ -звездным равномерным покрытием.

Доказательство. Пусть α, β – локально τ -звездные равномерные покрытия и $x \in X$ – произвольная точка. Тогда существуют окрестности $O_x^\alpha \ni x$ и $O_x^\beta \ni x$ такие, что $O_x^\alpha \subset \cup \alpha_0$ и $O_x^\beta \subset \cup \beta_0$, где $\alpha_0 \subset \alpha$, $\beta_0 \subset \beta$, $|\alpha_0| \leq \tau$, $|\beta_0| \leq \tau$. Следовательно, $O_x^\alpha \cap O_x^\beta \subset (\cup \alpha_0) \cap (\cup \beta_0) \subset \cup (\alpha_0 \wedge \beta_0)$. Положим $O_x^{\alpha \wedge \beta} = O_x^\alpha \cap O_x^\beta$. Тогда легко видеть, что окрестность $O_x^{\alpha \wedge \beta} \ni x$ пересекается не более τ -штук элементов равномерного покрытия $\alpha \wedge \beta$. Значит, $\alpha \wedge \beta$ – локально τ -звездное равномерное покрытие.

Лемма 2. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывное отображение. Если β – локально τ -звездное равномерное покрытие равномерного пространства (Y, V) , то $f^{-1}\beta$ также является локально τ -звездным равномерным покрытием равномерного пространства (X, U) .

Доказательство. Пусть β – локально τ -звездное равномерное покрытие равномерного пространства (Y, V) . Ясно, что покрытие $f^{-1}\beta$ является равномерным покрытием равномерного пространства (X, U) . Покажем, что оно является локально τ -звездным покрытием. Пусть $x \in X$ – произвольная точка и $y = f(x)$. Существует окрестность O_y точки $y = f(x)$ такая, что $|St(O_y, \beta)| \leq \tau$. Следовательно, $|St(f^{-1}\beta, f^{-1}(O_y))| \leq \tau$. Положим $f^{-1}(O_y) = O_x$. Тогда O_x – искомая окрестность точки $x \in X$. Итак, $f^{-1}\beta$ – локально τ -звездное равномерное покрытие равномерного пространства (X, U) .

Предложение 2. Композиция двух равномерно τ -паракомпактных отображений снова является равномерно τ -паракомпактным отображением.

Доказательство. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ и $g : (Y, V) \rightarrow (Z, W)$ равномерно τ -паракомпактные отображения. Пусть $\alpha \in U$ – произвольное равномерное покрытие. Тогда существуют такие равномерное покрытие $\beta \in V$ и локально τ -звездное равномерное

покрытие $\gamma \in U$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$. В силу равномерной τ -паракомпактности отображения для равномерного покрытия $\beta \in V$ существуют такие равномерное покрытие $\lambda \in W$ и локально τ -звездное равномерное покрытие $\eta \in V$, что $g^{-1}\lambda \wedge \eta \succ \beta$. Тогда $(g \circ f)^{-1}\lambda \wedge (f^{-1}\eta \wedge \gamma) \succ f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$. Положим $f^{-1}\eta \wedge \gamma = \mu$. Согласно лемме 2, покрытие μ является локально τ -звездным равномерным покрытием. Итак, $g \circ f : (X, U) \rightarrow (Z, W)$ – равномерно τ -паракомпактное отображение.

Предложение 3. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывное отображение равномерного пространства (X, U) на равномерное пространство (Y, V) и (M, U_M) – подпространство пространства (X, U) . Если f – равномерно τ -паракомпактное отображение, то его сужение $f|_M : (M, U_M) \rightarrow (Y, V)$ также является равномерно τ -паракомпактным отображением.

Доказательство. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывное отображение и (M, U_M) – любое подпространство. Пусть $\alpha_M \in U_M$ – произвольное равномерное покрытие. Тогда существует равномерное покрытие $\alpha \in U$ такое, что $\alpha_M = \alpha \wedge \{M\}$. Пусть $\beta \in V$ и $\gamma \in U$ такие равномерные покрытия, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$, где γ – локально τ -звездное равномерное покрытие. Тогда $f^{-1}\beta \wedge \gamma_M \succ \alpha_M$. Следовательно, $f|_M : (M, U_M) \rightarrow (Y, V)$ равномерно τ -паракомпактно.

Теорема 1. Если $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно τ -паракомпактное отображение и (Y, V) – равномерно τ -паракомпактное пространство, то (X, U) является равномерно τ -паракомпактным.

Доказательство. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ и (Y, V) – равномерно τ -паракомпактны. Пусть $\alpha \in U$ – произвольное покрытие. Тогда найдутся такие $\beta \in V$ и локально τ -звездное равномерное покрытие $\gamma \in U$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$. В покрытие $\beta \in V$ впишем локально τ -звездное равномерное покрытие $\eta \in V$. Тогда $f^{-1}\eta \wedge \gamma \succ \alpha$ и, согласно лемме 1, $f^{-1}\eta \wedge \gamma$ – локально τ -звездное равномерное покрытие. Итак, (X, U) – равномерно τ -паракомпактно.

Определение 2. Равномерно непрерывное отображение $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ равномерного пространства (X, U) на равномерное

пространство (Y, V) называется равномерно сильно τ -паракомпактным отображением, если для любого равномерного покрытия $\alpha \in U$ существуют такие равномерное покрытие $\beta \in V$ и сильно τ -звездное равномерное покрытие $\gamma \in U$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$.

Определение 3. Равномерно непрерывное отображение $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ равномерного пространства (X, U) на равномерное пространство (Y, V) называется равномерно слабо τ -паракомпактным отображением, если для любого равномерного покрытия $\alpha \in U$ существуют такие равномерное покрытие $\beta \in V$ и τ -звездное равномерное покрытие $\gamma \in U$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$.

Всякое равномерно сильно τ -паракомпактное отображение является равномерно τ -паракомпактным, а всякое равномерно τ -паракомпактное отображение является равномерно слабо τ -паракомпактным отображением. Обратное, вообще говоря, неверно.

Напомним, что равномерное пространство называется равномерно сильно τ -паракомпактным, если в каждое его равномерное покрытие можно вписать сильно τ -звездное равномерное покрытие; равномерно слабо τ -паракомпактным, если в каждое его равномерное покрытие можно вписать τ -звездное равномерное покрытие.

Предложение 4. Пусть $f : (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывное отображение. Если (X, U) – равномерно сильно τ -паракомпактное (равномерно слабо τ -паракомпактное) пространство, то отображение f является равномерно сильнот-паракомпактным (равномерно слабо τ -паракомпактным) отображением.

Доказательство с незначительными изменениями аналогично доказательству предложения 1.

Предложение 5. Композиция двух равномерно сильно τ -паракомпактных (равномерно слабо τ -паракомпактных) отображений снова является равномерно сильно τ -паракомпактным (равномерно слабо τ -паракомпактным) отображением.

Доказательство с незначительными изменениями аналогично доказательству предложения 2.

Теорема 2. Если $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно сильно τ -паракомпактное отображение и (Y, V) – равномерно сильно τ -паракомпактное пространство, то (X, U) равномерно сильно τ -паракомпактно.

Доказательство с незначительными изменениями аналогично доказательству теоремы 1.

Теорема 3. Если $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно слабо τ -паракомпактное отображение и (Y, V) равномерно слабо τ -паракомпактное пространство, то (X, U) равномерно слабо τ -паракомпактно.

Доказательство с незначительными изменениями аналогично доказательству теоремы 1.

Напомним, что равномерно непрерывное отображение $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ равномерного пространства (X, U) на равномерное пространство (Y, V) называется нульмерным, если для любого равномерного покрытия $\alpha \in U$ существуют равномерное покрытие $\beta \in V$ и дизъюнктное равномерное покрытие $\gamma \in U$ такие, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$.

Теорема 4. Всякое нульмерное равномерно непрерывное отображение $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ является равномерно сильно τ -паракомпактным.

Доказательство. Пусть $\alpha \in U$ – произвольное равномерное покрытие. Тогда существуют равномерное покрытие $\beta \in V$ и дизъюнктное равномерное покрытие $\gamma \in U$ такие, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$. Так как всякое дизъюнктное равномерное покрытие является сильно τ -звездным равномерным покрытием, то γ является сильно τ -звездно конечным равномерным покрытием. Итак, f является равномерно сильно τ -паракомпактным отображением.

Далее изучается еще один вариант равномерно паракомпактных отображений.

Определение 4. Равномерно непрерывное отображение $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ равномерного пространства (X, U) на равномерное пространство (Y, V) называется равномерно A -паракомпактным, если для любого конечно аддитивного открытого покрытия α равномерного пространства (X, U) существуют конечно аддитивное открытое покрытие β равномерного пространства (Y, V) и локально

конечное равномерное покрытие $\gamma \in U$ такие, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$.

Ясно, что всякое равномерно A -паракомпактное отображение [2] является равномерно R -паракомпактным отображением, а обратное утверждение, вообще говоря, не верно.

Предложение 6. Если $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно непрерывно и равномерное пространство (X, U) , равномерно A -паракомпактно, то отображение f равномерно A -паракомпактно.

Доказательство. Пусть α – произвольное конечно аддитивное открытое покрытие равномерного пространства (X, U) . Тогда найдется такое локально конечное равномерное покрытие $\gamma \in U$, что $\gamma \succ \alpha$. Пусть β – некоторое конечно аддитивное открытое покрытие пространства (Y, V) . Тогда $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$. Итак, f – равномерно A -паракомпактное отображение.

Теорема 5. Всякое равномерно совершенное отображение является равномерно A -паракомпактным.

Доказательство. Пусть $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно совершенное отображение и α – произвольное конечно аддитивное открытое покрытие равномерного пространства (X, U) . Тогда покрытие $\{f^{-1}y: y \in Y\}$, состоящее из компактных подмножеств, вписано в покрытие $\alpha_{\aleph_0} = \alpha$. Из замкнутости отображения f следует, что $\beta = \{f^\#A: A \in \alpha_{\aleph_0}\}$, где $f^\#A = Y \setminus f(X \setminus A)$ является конечно аддитивным открытым покрытием пространства (Y, V) . Ясно, что $f^{-1}\beta \succ \alpha$. Следовательно, $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$, где $\gamma \in U$ – некоторое локально конечное равномерное покрытие.

Предложение 7. Если $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно A -паракомпактное отображение и $M \subset X$ – замкнутое подмножество, то его сужение $f|_M: (M, U_M) \rightarrow (Y, V)$ также является равномерно A -паракомпактным отображением.

Доказательство. Пусть α_M – произвольное конечно аддитивное открытое покрытие пространства (M, U_M) . Пусть λ – конечно аддитивное открытое семейство пространства (X, U) такое, что $\lambda \wedge \{M\} = \alpha_M$. Ясно, что семейство $\alpha = \{\lambda, X \setminus M\}$ является конечно аддитивным открытым покрытием пространства (X, U) . Тогда существуют конечно аддитив-

ное открытое покрытие f равномерного пространства (Y, V) и локально конечное равномерное покрытие $\gamma \in U$ такие, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$. Легко видеть, что $(f|_M)^{-1}\beta \wedge \gamma_M \succ \alpha_M$. Следовательно, отображение $f|_M$ – равномерно A -паракомпактно.

Теорема 6. Пусть $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно A -паракомпактное отображение равномерного пространства (X, U) на равномерно A -паракомпактное пространство (Y, V) . Тогда (X, U) также является равномерно A -паракомпактным.

Доказательство. Пусть f и (Y, V) – равномерно A -паракомпактны. Пусть α – произвольное конечно аддитивное открытое покрытие равномерного пространства (X, U) . Тогда существуют такие конечно аддитивное открытое покрытие β равномерного пространства (Y, V) и локально конечное равномерное покрытие $\gamma \in U$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha_{\aleph_0} = \alpha$. В конечно аддитивное открытое покрытие β равномерного пространства (Y, V) впишем локально конечное равномерное покрытие $\lambda \in V$. Тогда $f^{-1}\lambda \wedge \gamma \succ \alpha$. Положим $f^{-1}\lambda \wedge \gamma = \delta$. Ясно, что δ является локально конечным равномерным покрытием, вписанным в конечно аддитивное открытое покрытие α . Итак, равномерное пространство (X, U) является равномерно A -паракомпактным пространством.

Предложение 8. Композиция двух равномерно A -паракомпактных отображений снова является равномерно A -паракомпактным отображением.

Доказательство. Пусть $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ и $g: (Y, V) \rightarrow (Z, W)$ равномерно A -паракомпактные отображения. Пусть α – любое конечно аддитивное открытое покрытие равномерного пространства (X, U) . Тогда существуют конечно аддитивное открытое покрытие β пространства (Y, V) и локально конечное равномерное покрытие $\gamma \in U$, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha_{\aleph_0}$. В свою очередь для конечно аддитивного открытого покрытия β пространства (Y, V) существуют конечно аддитивное открытое покрытие δ пространства (Z, W) и локально конечное равномерное покрытие $\lambda \in V$, что $g^{-1}\delta \wedge \lambda \succ \beta$. Заметим, что $(g \circ f)^{-1}\delta \wedge (f^{-1}\lambda \wedge \gamma) \succ f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha$ т.е. $(g \circ f)^{-1}\delta \wedge \eta \succ \alpha_{\aleph_0}$ и $\eta \in U$ – локаль-

но конечное равномерное покрытие, где $\eta = f^{-1}\lambda \wedge \gamma$. Следовательно, композиция $(g \circ f): (X, U) \rightarrow (Z, W)$ – равномерно A -паракомпактна.

Легко видеть, что равномерная A -паракомпактность не сохраняется в сторону образа при равномерно непрерывных отображениях.

Теорема 7. Всякое равномерно A -паракомпактное отображение $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ равномерного пространства (X, U) на равномерное пространство (Y, V) является полным отображением.

Доказательство. Пусть $f: (X, U) \rightarrow (Y, V)$ – равномерно A -паракомпактное отображение. Пусть F – такой фильтр Коши в равномерном пространстве (X, U) , что f^F сходится к некоторой точке (Y, V) . Предположим, что F не сходится ни в какой точке x пространства (X, U) . Тогда для каждой точки $x \in X$ существуют окрестность O_x и элемент O_x из F такие, что $\Phi_x \cap O_x = \emptyset$. Положим $\alpha = \{O_x : x \in X\}$. Образует покрытие α_{\aleph_0} , состоящее из всевозможных конечных объединений элементов покрытия α . В силу равномерной A -паракомпактности отображения f существуют конечно аддитивное открытое покрытие β пространства (Y, V) и локально конечное равномерное покрытие $\gamma \in U$ такие, что $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha_{\aleph_0}$. Так как f^F сходится к некоторой точке $y \in Y$, то для любого $B \in \beta$ такое, что $B \ni y$ $B \in f^F$. Отсюда следует, что $f^{-1}B \in f^{-1}\beta \cap F$. Заметим, что существует такое $\Gamma \in \gamma$, что $\Gamma \in F$. Тогда $f^{-1}B \cap \Gamma \neq \emptyset$. Так как $f^{-1}\beta \wedge \gamma \succ \alpha_{\aleph_0}$, то существует $\bigcup_{i=1}^n O_{x_i} \in \alpha_{\aleph_0}$ такое, что $f^{-1}B \cap \Gamma \subset \bigcup_{i=1}^n O_{x_i}$. Следовательно, $\bigcup_{i=1}^n O_{x_i} \in F$ и $\bigcap_{i=1}^n \Phi_{x_i} \in F$, т.е. $(\bigcap_{i=1}^n \Phi_{x_i}) \cap (\bigcup_{i=1}^n O_{x_i}) \neq \emptyset$. Тогда существует такой номер $i_0 \leq n$, что $\Phi_{x_{i_0}} \cap O_{x_{i_0}} \neq \emptyset$. Мы пришли к противоречию. Итак, f является полным отображением.

Литература

1. Борубаев А.А., Канетов Б.Э. В-компактные равномерные пространства // Изв. НАН КР. – 2012. – №3. – С. 102–105.
2. Канетов Б.Э. Некоторые классы равномерных пространств и равномерно непрерывных отображений. – Бишкек, 2013. – 160 с.

УДК 517.955

**Задача Коши для сингулярно-возмущенного уравнения
с интегро-дифференциальным оператором
типа Кортвега-Де Фриза**

Т.Д. ОМУРОВ, д.ф.-м.н., гл. науч. сотр. ТиПМ НАН КР
 М.Т. ОМУРОВ, преподаватель ЕвразФИТ КНУ
 А.Р. АЛИЕВА, старший научный сотрудник Института ТиПМ НАН КР

In this paper we have presents the results develops the theory of the singular perturbed problems and problem without a parameter type Korteweg-De Vries in an unbounded domain.

Известно, что существуют различные интегральные представления, которые были использованы для решения дифференциальных, интегро-дифференциальных уравнений типа Кортвега-Де Фриза (КДФ) без параметров [2,5,7]. Но эти преобразования в прямом смысле не применимы, когда нелинейное сингулярно-возмущенное уравнение содержит интегро-дифференциальный оператор типа (КДФ). Поэтому полученные результаты данной работы развивают теорию сингулярно-возмущенных задач [1,3,4,6] и задач без параметра типа (КДФ) [2,5,7] в неограниченной области.

Рассмотрим задачу вида:

$$\varepsilon^2 u_{xx}(t, x) + \varepsilon \alpha [u_t(t, x) + u_x(t, x) + \varepsilon^4 uKu] + \alpha^2 u(t, x) = f(t, x) \tag{1}$$

$$\begin{cases} u(0, x) = \vartheta(0, x) + b_0(x, \varepsilon), \\ b_{0x}(x, \varepsilon), \frac{1}{\varepsilon} \alpha b_0(x, \varepsilon) \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} 0, \forall x \in R, \quad (0 < \alpha = const), \\ Ku \equiv \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) u_{\tau}(t, \tau) d\tau, t \in [0, T]; D = \{(t, x) : t \in [0, T], E \in R\}. \end{cases} \tag{2}$$

Здесь относительно известных функций требуются условия:

- $b_0(x, \varepsilon) \in C^1(R)$ и при всех $x \in R$ ограниченная функция вместе со своими производными;
- $f(t, x)$ – непрерывная и ограниченная функция в области D ;
- функция $C(D) \ni K(t, \tau)$ ограничена в области D , кроме того,

$$\sup_D \int_{-\infty}^{\infty} |K_x^{(i)}(t, x, \tau)| d\tau \leq C_0 = \text{const}, (i = 0, 1, 2; C^{0,2,0}(D_2 = D \times R) \ni K(t, x, \tau) \geq 0).$$

I. Если $\varepsilon = 0$, то из (1) следует

$$\mathcal{G} = (\alpha^2)^{-1} f(t, x) \equiv \Phi(t, x), \quad (4)$$

$$\mathcal{G}(t, x)|_{t=0} = \mathcal{G}(0, x) \equiv \Phi(0, x), \quad (5)$$

где (3.3.4) – вырожденное уравнение относительно (1), причем функция $\Phi(t, x) \in \tilde{W}_C^{1,3}(D)$ – известная функция.

II. Далее для решения задачи (1), (2) воспользуемся преобразованием

$$\begin{cases} u(t, x) = \mathcal{G}(t, x) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon) + \mathfrak{I} \xi_1, & [\mathfrak{I} \xi_1 \equiv \int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+x-\tau]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) d\tau ds], \\ u(0, x) = \mathcal{G}(0, x) + b_0(x, \varepsilon), \quad \forall x \in R, \end{cases} \quad (6)$$

где $\xi(t, x)$ – неизвестная остаточная функция, $\mathcal{G}(t, x)$ – решение вырожденного уравнения (4).

Для определения неизвестной функции $\xi(t, x)$ выражение (6) и

$$\begin{cases} u_t(t, x) = \mathcal{G}_t(t, x) - \frac{\alpha}{\varepsilon} e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon) + \frac{\partial}{\partial t} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x), \\ u_x(t, x) = \mathcal{G}_x(t, x) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{0x}(x, \varepsilon) + \frac{\partial}{\partial x} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x), \\ u_{tx}(t, x) = \mathcal{G}_{tx}(t, x) - \frac{\alpha}{\varepsilon} e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{0x}(x, \varepsilon) + \frac{\partial^2}{\partial t \partial x} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x), \\ u_{x^2}(t, x) = \mathcal{G}_{x^2}(t, x) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{0x^2}(x, \varepsilon) + \frac{\partial^2}{\partial x^2} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x), \\ u_{x^3}(t, x) = \mathcal{G}_{x^3}(t, x) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{0x^3}(x, \varepsilon) + \frac{\partial^3}{\partial x^3} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x), \end{cases}$$

подставляя в (1), имеем

$$\begin{cases} \varepsilon^2 \frac{\partial^2}{\partial t \partial x} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x) + \varepsilon \alpha \left[\frac{\partial}{\partial t} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x) + \frac{\partial}{\partial x} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x) + \varepsilon^4 \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (\Phi_{\tau^3}(t, \tau) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{\tau^3}(t, \varepsilon) + \frac{\partial^3}{\partial \tau^3} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, \tau)) d\tau \times (\mathfrak{I} \xi_1)(t, x) + \varepsilon^4 \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) \frac{\partial^3}{\partial \tau^3} (\mathfrak{I} \xi_1)(t, \tau) d\tau (\Phi + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon)) \right] + \\ + \alpha^2 \mathfrak{I} \xi_1 = Y(\varepsilon, t, x), \\ Y(\varepsilon, t, x) \equiv -\varepsilon^2 \left[\Phi_{tx}(t, x) + \frac{\partial^2}{\partial t \partial x} (e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon)) \right] - \varepsilon \alpha \left[\Phi_t(t, x) + \Phi_x(t, x) + \frac{\partial}{\partial t} (e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon)) + \frac{\partial}{\partial x} (e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon)) + \varepsilon^3 \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (\Phi_{\tau^3}(t, \tau) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{0\tau^3}(t, \varepsilon)) d\tau (\Phi(t, x) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon)) \right] - \\ - \alpha^2 e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon), \quad (Y(\varepsilon, t, x) \in C^{0,2}(D)), \\ Y_x^{(i)}(\varepsilon, t, x) \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} 0, \quad \forall (t, x) \in D, (i = 0, 1, 2); \quad \sup_D \sum_{i=0}^2 |Y_x^{(i)}(\varepsilon, t, x)| \leq N^*(\varepsilon) \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} 0. \end{cases} \quad (7)$$

А так как

$$\begin{cases}
 (\mathfrak{I}\xi_1)_t = -\frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^x \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+x-\tau]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) d\tau ds + \int_{-\infty}^x e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(x-\tau)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(t, \tau) d\tau, \\
 (\mathfrak{I}\xi_1)_x = -\frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^x \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+x-\tau]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) d\tau ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, x) ds, \\
 (\mathfrak{I}\xi_1)_{tx} = \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^x \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+x-\tau]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) d\tau ds - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, x) ds + \\
 + \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(t, x) - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(x-\tau)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(t, \tau) d\tau, \\
 (\mathfrak{I}\xi_1)_{x^2} = \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^x \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+x-\tau]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) d\tau ds - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, x) ds + \\
 + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_{1x}(s, x) ds, \\
 (\mathfrak{I}\xi_1)_{x^3} = -\frac{\alpha^3}{\varepsilon^3} \int_0^x \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+x-\tau]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) d\tau ds + \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, x) ds - \\
 - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_{1x}(s, x) ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_{1x^2}(s, x) ds,
 \end{cases} \tag{8}$$

то, учитывая (8), из (7) и

$$\xi_2(t, x) \equiv \xi_{1x}(t, x); \quad \xi_3(t, x) \equiv \xi_{1x^2}(t, x)$$

получим

$$\begin{cases}
 \xi_1(t, x) = -\varepsilon\alpha[\varepsilon^4 \int_{-\infty}^t K(t, x, \tau)(\Phi_{\tau^3}(t, \tau) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{\tau^3}(\tau, \varepsilon) - \frac{\alpha^3}{\varepsilon^3} \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+\tau-\tau']} \frac{1}{\varepsilon^2} \times \\
 \times \xi_1(s, \tau') d\tau' ds + \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) ds - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \times \\
 \times \xi_3(s, \tau) ds) d\tau \times (\int_0^x \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+x-\tau]} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) d\tau ds) + \varepsilon^4 \int_{-\infty}^t K(t, x, \tau) (-\frac{\alpha^3}{\varepsilon^3} \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+\tau-\tau']} \times \\
 \times \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau') d\tau' ds + \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) ds - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \times \\
 \times \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_3(s, \tau) ds) d\tau \times (\Phi + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon))] + Y(\varepsilon, t, x) \equiv (H_1[\xi_1, \xi_2, \xi_3])(t, x).
 \end{cases} \tag{9}$$

Отсюда видно, что (9) содержит неизвестные функции.. Поэтому, дифференцируя (9) по переменной x , получим

$$\begin{cases}
 \xi_1(t, x) = (H_1[\xi_1, \xi_2, \xi_3])(t, x), \\
 \xi_2(t, x) = -\varepsilon\alpha[\varepsilon^4 \int_{-\infty}^t K_x(t, x, \tau)(\Phi_{\tau^3}(t, \tau) + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{\tau^3}(\tau, \varepsilon) - \frac{\alpha^3}{\varepsilon^3} \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+\tau-\tau']} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau') d\tau' ds +
 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{aligned} & -\frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, x) ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_2(s, x) ds + \varepsilon^4 \int_{-\infty}^{\infty} K_{x^2}(t, x, \tau) \left(-\frac{\alpha^3}{\varepsilon^3} \int_0^t \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+\tau-\tau']} \times \right. \\ & \times \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau') d\tau' ds + \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) ds - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \times \\ & \times \xi_3(s, \tau) ds d\tau (\Phi + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_0(x, \varepsilon)) + 2\varepsilon^4 \int_{-\infty}^{\infty} K_x(t, x, \tau) \left(-\frac{\alpha^3}{\varepsilon^3} \int_0^t \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+\tau-\tau']} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau') d\tau' ds + \right. \\ & \left. + \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) ds - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_3(s, \tau) ds \right) d\tau \times \\ & \times (\Phi_x + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{0x}(x, \varepsilon)) + \varepsilon^4 \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) \left(-\frac{\alpha^3}{\varepsilon^3} \int_0^t \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}[t-s+\tau-\tau']} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau') d\tau' ds + \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \times \right. \\ & \times \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_1(s, \tau) ds - \frac{\alpha}{\varepsilon} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{\varepsilon}(t-s)} \frac{1}{\varepsilon^2} \xi_3(s, \tau) ds \left. \right) d\tau (\Phi_{x^2} + e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} b_{0x^2}(x, \varepsilon)) \Big] + \\ & + Y_{x^2}(\varepsilon, t, x) \equiv (H_3[\xi_1, \xi_2, \xi_3])(t, x), \end{aligned} \right.$$

т.е. $\xi_i(t, x) = (H_i[\xi_1, \xi_2, \xi_3])(t, x), (i = 1, 2, 3)$. (10)

Если относительно операторов $H_i, (i = 1, 2, 3)$ выполняются условия принципа Банаха:

$$\left\{ \begin{aligned} & H_i : L_{H_i} \leq \frac{d}{3}, \quad (i = \overline{1, 3}; \sum_{i=1}^3 L_{H_i} \leq d < 1), \\ & H_i : S_{r_i}(0) \rightarrow S_{r_i}(0), \\ & S_{r_i}(0) = \{\xi_i : |\xi_i| \leq r_i, \forall (t, x) \in D\}; \quad \xi_{i,0} = 0, (i = \overline{1, 3}), \end{aligned} \right.$$
 (11)

то система нелинейных интегральных уравнений (10) имеет единственное непрерывное и ограниченное решение при всех $(t, x) \in D$. Следовательно, уравнение (10) разрешимо в $\xi_i(t, x) \in C(D), (i = 1, 2, 3)$, причем решение строим методом Пикара:

$$\xi_{i,n+1} = H_i[\xi_{1,n}, \xi_{2,n}, \xi_{3,n}], \forall (t, x) \in D, (n = 0, 1, \dots),$$
 (13)

где $\xi_{i,0} = 0$ – начальные приближения. Тогда, учитывая выводы метода Пикара, находим, что построенные последовательности функций по правилу (13) $\{\xi_{i,n}\}_0^\infty$ являются сходящимися и фундаментальными в $S_{r_i}(0)$, так как

$$\left\{ \begin{aligned} & X_{n+1} = \sum_{i=1}^3 \|\xi_{i,n+1} - \xi_{i,n}\|_C; \quad X_n = \sum_{i=1}^3 \|\xi_{i,n} - \xi_{i,n-1}\|_C, \quad (i = \overline{1, 3}) : \|\xi_{i,n+1} - \xi_{i,n}\|_C \leq d_i \sum_{i=1}^3 \|\xi_{i,n} - \xi_{i,n-1}\|_C = d_i X_n, \\ & X_{n+1} \leq d X_n \leq \dots \leq d^n X_1 \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{d < 1} 0, \|\xi_{i,n+k} - \xi_{i,n}\|_C \leq \sum_{j=0}^{k-1} \|\xi_{i,n+j+1} - \xi_{i,n+j}\|_C \leq \sum_{j=0}^{k-1} d_j \sum_{i=1}^3 \|\xi_{i,n+j} - \xi_{i,n+j-1}\|_C = \sum_{j=0}^{k-1} d_j X_{n+j}, \quad (14) \\ & X_{n+k} \leq d \sum_{j=0}^{k-1} X_{n+j} \leq \dots \leq d \sum_{j=0}^{k-1} d^{n+j-1} X_1 \leq X_1 d^n \sum_{j=0}^{k-1} d^j \leq X_1 d^n \frac{1}{1-d} \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{d < 1} 0. \end{aligned} \right.$$

При этом элементы построенной последовательности принадлежат $S_{r_i}(0)$, доказываются на основе выражения (12).

Значит, последовательности $\{\xi_{i,n}\}_0^\infty$ сходятся к пределу $\xi_i, (i = 1, 2, 3)$:

$$\begin{cases} Q_{n+1} = \sum_{i=1}^3 \|\xi_{i,n+1} - \xi_i\|_C; Q_0 = \sum_{i=1}^3 \|\xi_i - \xi_{i,0}\|_C; \\ Q_{n+1} \leq dQ_n \leq \dots \leq d^{n+1} Q_0 \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{d < 1} 0. \end{cases}$$

Отсюда следует

$$\xi_{i,n+1} \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{d < 1} \xi_i, \forall (t, x) \in D, (i = \overline{1,3}). \quad (15)$$

Поэтому можем сказать, что

$$\begin{cases} \Omega = \sum_{i=1}^3 \|\xi_i\|_C : \Omega \leq (1-d)^{-1} N^*(\varepsilon) \xrightarrow[\varepsilon \rightarrow 0]{d < 1} 0, \\ \xi_i \xrightarrow[\varepsilon \rightarrow 0]{} 0, \forall (t, x) \in D, (i = \overline{1,3}). \end{cases} \quad (16)$$

III. Из полученных результатов следуют следующие выводы:

Лемма 1. При условиях (11), (12) и (16) функция $\xi_1(t, x)$ определяется единственным образом в $C(D)$, причем: $\xi_1 \xrightarrow[\varepsilon \rightarrow 0]{} 0, \forall (t, x) \in D$.

Теорема 1. Если выполняются условия леммы 1, то исходная возмущенная задача (1), (2) имеет единственное непрерывное и ограниченное решение, представляемое в виде (6), и при этом имеет место

$$\begin{cases} |u(t, x) - \mathcal{G}(t, x)| \leq N_1(\varepsilon) + \alpha^{-2} \|\xi_1(t, x)\|_C \leq N_1(\varepsilon) + \alpha^{-2} L_{H_1} \Omega \leq M(\varepsilon), \forall (t, x) \in D, \\ M(\varepsilon) = N_1(\varepsilon) + \alpha^{-2} d(1-d)^{-1} N^*(\varepsilon); \sup_D e^{-\frac{\alpha t}{\varepsilon}} |b_0(x, \varepsilon)| \leq N_1(\varepsilon). \end{cases} \quad (17)$$

Замечание 1. Из полученных результатов видно, что разработанные способы для решения сингулярно-возмущенных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных применимы и для аналогичных уравнений, когда $\varepsilon = C^* = \text{const}$, т.е. для интегро-дифференциальных уравнений с условием Коши без параметра, а точнее, для простоты рассмотрим $C^* = 1$. Для иллюстрации вышесказанного исследуем задачу вида

$$u_{xx}(t, x) + \alpha[u_t(t, x) + u_x(t, x) + uKu] + \alpha^2 u(t, x) = f(t, x), \quad (1^*)$$

$$\begin{cases} u(0, x) = \varphi(x), \forall x \in R, \\ Ku \equiv \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) u_{\tau^3}(t, \tau) d\tau, t \in [0, T]; D = \{(t, x) : t \in [0, T], E \in R\}. \end{cases} \quad (2^*)$$

Задача (1*), (2*) – это прямая задача Коши, где содержится уравнение с интегро-дифференциальным оператором типа КДФ. Для разрешимости этой задачи воспользуемся преобразованием вида

$$u(t, x) = \varphi(x-t) + \mathfrak{I}W, \forall (t, x) \in D, [\mathfrak{I}W \equiv \int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[l-s+x-\tau]} W(s, \tau) d\tau ds], \quad (3^*)$$

где $W(t, x)$ – новая неизвестная функция, и для определения этой функции выражение (3*) и

$$\begin{cases} u_t(t, x) = -\varphi_l(x-t) - \frac{\partial}{\partial t}(\mathfrak{I}W)(t, x), (l = x-t), u_x(t, x) = \varphi_l(x-t) + \frac{\partial}{\partial x}(\mathfrak{I}W)(t, x), \\ u_{xx}(t, x) = -\varphi_{l^2}(x-t) + \frac{\partial^2}{\partial t \partial x}(\mathfrak{I}W)(t, x), u_{x^2}(t, x) = \varphi_{l^2}(x-t) + \frac{\partial^2}{\partial x^2}(\mathfrak{I}W)(t, x), \\ u_{x^3}(t, x) = \varphi_{l^3}(x-t) + \frac{\partial^3}{\partial x^3}(\mathfrak{I}W)(t, x), u_t(t, x) + u_x(t, x) = \frac{\partial}{\partial t}(\mathfrak{I}W)(t, x) + \frac{\partial}{\partial x}(\mathfrak{I}W)(t, x) \end{cases} \quad (4^*)$$

(4*) подставляя в (1*), получим

$$\left\{ \begin{aligned} & \frac{\partial^2}{\partial t \partial x} (\Im W)(t, x) + \alpha \left[\frac{\partial}{\partial t} (\Im W)(t, x) + \frac{\partial}{\partial x} (\Im W)(t, x) + \varphi(x-t) \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) \times \right. \\ & \left. \times \frac{\partial^3}{\partial \tau^3} (\Im W)(t, \tau) d\tau + (\Im W)(t, x) \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (\varphi_{\tau^3}(\tau-t) + \frac{\partial^3}{\partial \tau^3} (\Im W)(t, \tau)) d\tau \right] + \\ & \left\{ \begin{aligned} & + \alpha^2 \Im W = F(t, x), \forall (t, x) \in D, \\ & F(t, x) \equiv \varphi_{\tau^3}(\tau-t) - \alpha \varphi(x-t) \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) \varphi_{\tau^3}(\tau-t) d\tau - \alpha^2 \varphi(x-t). \end{aligned} \right. \end{aligned} \right. \quad (5^*)$$

А так как

$$\left\{ \begin{aligned} & (\Im W)_t = -\alpha \int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W(s, \tau) d\tau ds + \int_{-\infty}^x e^{-\alpha(x-\tau)} W(t, \tau) d\tau, \\ & (\Im W)_x = -\alpha \int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W(s, \tau) d\tau ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W(s, x) ds, \\ & (\Im W)_{tx} = \alpha^2 \int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W(s, \tau) d\tau ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha[t-s]} W(s, x) ds + \\ & + W(t, x) - \alpha \int_{-\infty}^x e^{-\alpha(x-\tau)} W(t, \tau) d\tau, \\ & (\Im W)_{x^2} = \alpha^2 \int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W(s, \tau) d\tau ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W(s, x) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_x(s, x) ds, \\ & (\Im W)_{x^3} = -\alpha^3 \int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W(s, \tau) d\tau ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W(s, x) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_x(s, x) ds + \\ & + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_{x^2}(s, x) ds, \end{aligned} \right. \quad (6^*)$$

то, учитывая (6*), из (5*) получим

$$\left\{ \begin{aligned} & W(t, x) \equiv W_1(t, x); W_2(t, x) \equiv W_x(t, x); W_3(t, x) \equiv W_{x^2}(t, x), \\ & W_1(t, x) = -\alpha \left[\int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (\varphi_{\tau^3}(\tau-t) - \alpha^3 \int_0^t \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \right. \\ & + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \times \\ & \left. \times \left(\int_0^t \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W_1(s, \tau) d\tau ds + \varphi(x-t) \times \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (-\alpha^3 \int_0^t \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} \times \right. \right. \\ & \left. \left. \times W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} \times \right. \right. \\ & \left. \left. \times W_3(s, \tau) ds) d\tau \right] + F(t, x) \equiv (H_1[W_1, W_2, W_3])(t, x). \end{aligned} \right. \quad (7^*)$$

Отсюда видно, что (7*) содержит неизвестные функции $W_i, (i = 1, 2, 3)$. Поэтому, дифференцируя уравнение (7*) по переменной x , имеем

$$\begin{cases}
W_1(t, x) = (H_1[W_1, W_2, W_3])(t, x), \\
W_2(t, x) = -\alpha \int_{-\infty}^{\infty} K_x(t, x, \tau) (\varphi_{\tau^3}(\tau - t) - \alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \\
\left. \begin{aligned}
& -\alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \left(\int_0^x \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W_1(s, \tau) d\tau ds \right) + \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) \times \\
& \times (\varphi_{\tau^3}(\tau - t) + \alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \\
& + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \times (-\alpha \int_0^x \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W_1(s, \tau) d\tau ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, x) ds) + \int_{-\infty}^{\infty} K_x(t, x, \tau) \times \\
& \times (-\alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} \times \\
& \times W_3(s, \tau) ds) d\tau \times \varphi(x - t) + \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (-\alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \\
& - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \times \varphi_x(x - t) + F_x(t, x) \equiv (H_2[W_1, W_2, W_3])(t, x), \\
W_3(t, x) = -\alpha \left[\int_{-\infty}^{\infty} K_{x^2}(t, x, \tau) (\varphi_{\tau^3}(\tau - t) - \alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \right. \\
\left. - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \left(\int_0^x \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W_1(s, \tau) d\tau ds \right) + 2 \int_{-\infty}^{\infty} K_x(t, x, \tau) \times \right. \\
\left. \times (\varphi_{\tau^3}(\tau - t) - \alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \right. \\
\left. + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau (-\alpha \int_0^x \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W_1(s, \tau) d\tau ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, x) ds) + \int_{-\infty}^{\infty} K_x(t, x, \tau) \times \right. \\
\left. \times (\varphi_{\tau^3}(\tau - t) - \alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \right. \\
\left. + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \times (-\alpha \int_0^x \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W_1(s, \tau) d\tau ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, x) ds) + \right. \\
\left. + \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (\varphi_{\tau^3}(\tau - t) - \alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \right. \\
\left. - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau (\alpha^2 \int_0^x \int_{-\infty}^x e^{-\alpha[t-s+x-\tau]} W_1(s, \tau) d\tau ds - \right. \\
\left. - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, x) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, x) ds) + \int_{-\infty}^{\infty} K_{x^2}(t, x, \tau) (-\alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') \times \right. \\
\left. \times d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \varphi(x - t) + \right. \\
\left. + \int_{-\infty}^{\infty} K_x(t, x, \tau) (\varphi_{\tau^3}(\tau - t) - \alpha^3 \int_0^{\tau} \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \right. \\
\left. - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \varphi_x(x - t) + F_x(t, x) \equiv (H_3[W_1, W_2, W_3])(t, x),
\end{cases}
\end{cases}$$

$$\left\{ \begin{aligned} &+2 \int_{-\infty}^{\infty} K_x(t, x, \tau) (-\alpha^3 \int_0^t \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \\ &-\alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \varphi_x(x-t) + \int_{-\infty}^{\infty} K(t, x, \tau) (-\alpha^3 \int_0^t \int_{-\infty}^{\tau} e^{-\alpha[t-s+\tau-\tau']} \times \\ &\times W_1(s, \tau') d\tau' ds + \alpha^2 \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_1(s, \tau) ds - \alpha \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_2(s, \tau) ds + \int_0^t e^{-\alpha(t-s)} W_3(s, \tau) ds) d\tau \times \\ &\times \varphi_{x^2}(x-t) + F_{x^2}(t, x) \equiv (H_3[W_1, W_2, W_3])(t, x), \end{aligned} \right.$$

т.е.

$$W_i(t, x) = (H_i[W_1, W_2, W_3])(t, x), (i = 1, 2, 3). \tag{8*}$$

Пусть операторы $H_i, (i = 1, 2, 3)$ допускают условия Банаха:

$$\left\{ \begin{aligned} &H_i : L_{H_i} \leq \frac{d}{3}, (d < 1), (i = \overline{1, 3}), \sum_{i=1}^3 L_{H_i} \leq d < 1, \\ &H_i : S_r(0) \rightarrow S_r(0), [S_r(0) = \{W_i : |W_i| \leq r, \forall (t, x) \in D\}; W_{i,0} = 0; i = \overline{1, 3}]. \end{aligned} \right. \tag{9*}$$

Тогда система (8*) корректно поставлена в $C(D)$. Следовательно, имеет место:

Теорема 2. В условиях (2*), (9*) на основе (3*) уравнения (1*) разрешимо в $C^{1,3}(D)$.

Литература

1. Бободжанов А.А., Сафронов В.Ф. Сингулярно-возмущенные нелинейные интегро-дифференциальные системы с быстро изменяющимися ядрами // Математические заметки. – 2002. – Т. 72. – Вып. 5. – С. 654–664.
2. Бубнов Б.А. Общие краевые задачи для уравнения Кортевега-Де Фриза в неограниченной области // Дифференц. уравнения. – 1979. – Т.15. – Вып. 1. – С. 26–31.
3. Винокуров В.П. Асимптотическое поведение решений одного класса интегро-дифференциальных уравнений Вольтерра // Дифференц. уравнения. – 1967. – Т. 3. – №10. – С. 1732–1744.
4. Иманалиев М.И. Асимптотические методы в теории сингулярно-возмущенных интегро-дифференциальных систем. – Фрунзе: Илим, 1972. – 356 с.
5. Наумкин П.И., Шиммарев И.А. Обобщенные решения для уравнения Узизема // ДУ. – 1992. – Т. 28. – Вып. 1. – С. 121–126.
6. Омуров Т.Д., Туганбаев М.М. Прямые и обратные задачи односкоростной теории переноса // ИТ и ПМ НАН КР. – Бишкек: Илим, 2010. – 116 с.
7. Узизем Дж. Линеинные и нелинейные волны. – М.: Мир, 1977. – 622 с.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 535.41:778.38

**Голографическая интерферометрия
на основе эффекта Тальбота**

Ю.Х. ИСМАНОВ, канд.ф.-ффт. наук, доцент КГУСТА им. Н. Исанова

The Talbot effect in its holographic manifestation is considered in the paper. It is shown that this effect can be used in interferometry.

Голографический эффект Тальбота в его самом общем виде был обнаружен в процессе развития метода бесщелевой радужной голографии [1]. В работах [1-2] показано, что при восстановлении отбеленной голограммы линейной решетки белым светом как в проходящем, так и в отраженном свете на плоскости голограммы восстанавливается радужное изображение решетки. Однако при освещении этой же голограммы когерентной волной восстанавливаются мнимое и действительное изображения решетки и, кроме того, последовательности их саморепродукций, и это притом что положение решетки при записи ее голограммы абсолютно произвольно по отношению к плоскости голограммы. Как будет видно из последующих расчетов, это никоим образом не влияет на возможность восстановления изображений решетки. Наоборот, более общий подход позволяет показать, что при восстановлении голограммы решетки происходит восстановление мнимого и действительного изображений решетки в ± 1 порядках дифракции, причем эти изображения и соответствующие им последовательности саморепродукций

видны одновременно, в отличие от обычных голографических изображений.

И не менее важный момент – это то, что последовательность изображений решетки восстанавливается также и в нулевом порядке дифракции.

Рассмотрим схему записи голограммы решетки.

Функция пропускания решетки может быть представлена как Фурье – разложение вида

$$t(x) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} a_m \exp(2\pi jmx) / d, \quad (1)$$

где d – период решетки.

Если решетка освещается плоской волной вида

$$u_0(x, y, z) = a \exp(jkz), \quad (2)$$

где $k = 2\pi / \lambda$ – волновой вектор, λ – длина падающей волны, z – ось, вдоль которой распространяется волна, a – амплитуда освещающей волны, то поле вблизи плоскости голограммы имеет вид

$$u_z(x, y, z) = c \exp(jkx \sin \theta) \sum_{m=-\infty}^{\infty} a_m \exp \left[j2\pi \left(\frac{mx}{d} - \frac{m^2 \lambda z}{2d^2} \right) \right], \quad (3)$$

где c – некоторый постоянный множитель.

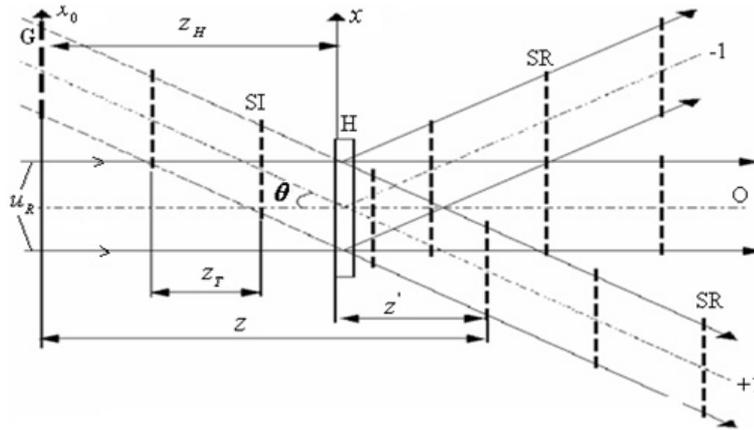


Рис. 1. Схема восстановления голограммы линейной решетки: G – мнимое изображение решетки; SI – положения саморепродукций решетки в мнимой области пространства; SR – положения саморепродукций решетки в действительной области пространства; H – голограмма

В качестве объектной волны возьмем плоскую волну, падающую перпендикулярно плоскости голограммы, т. е. направление распространения волны совпадает с направлением оси z:

$$u_R = A \exp(jkz), \quad (4)$$

где A – амплитуда опорной волны.

Согласно методу Габора [3], функцию пропускания решетки можно представить в виде суммы $t = t_0 + t_m$, где t_0 – постоянная составляющая функции пропускания решетки (с нулевой пространственной частотой), а t_m – дифрагированная составляющая, или составляющая с ненулевой частотой. В соответствии с выражением (3) для объектного поля на расстоянии z от плоскости решетки

$$t_0 = a_0, t_m = \sum_{m=-\infty, m \neq 0}^{\infty} a_m \exp[j2\pi(\frac{mx}{d} - \frac{m^2 \lambda z}{2d^2})]. \quad (5)$$

Коэффициент пропускания такой голограммы, записанной при указанных выше условиях, имеет вид:

$$\begin{aligned} \tau \sim I(x, y) = & A \exp(jkz) c^* \\ & \sum_{m=-\infty}^{\infty} a_m \exp\left[-j2\pi\left(\frac{mx}{d} - \frac{m^2 \lambda z}{2d^2}\right)\right] \exp(-jkx \sin\theta) + \\ & + A \exp(-jkz) c \sum_{m=-\infty}^{\infty} a_m \exp\left[j2\pi\left(\frac{mx}{d} - \frac{m^2 \lambda z}{2d^2}\right)\right] \exp(jkx \sin\theta) + \\ & + \frac{\lambda^4}{4\pi^2} a_0^2 \oplus \frac{\lambda^4}{4\pi^2} a_0 \sum_{m=-\infty, m \neq 0}^{\infty} \exp[-j2\pi(\frac{mx}{d} - \frac{m^2 \lambda z}{2d^2})] + \end{aligned}$$

$$+ \frac{\lambda^4}{4\pi^2} a_m \sum_{m=-\infty, m \neq 0}^{\infty} \exp[-j2\pi(\frac{mx}{d} - \frac{m^2 \lambda z}{2d^2})]. \quad (6)$$

При освещении такой голограммы исходной опорной волной $u_R = A \exp(jkz)$ за ней возникают три дифракционных порядка, определяемых значением угла θ между направлениями распространения объектной и опорной волн (рис. 1).

В направлении +1-го порядка дифракции, под углом $+\theta$ по отношению к нормали к плоскости голограммы можно наблюдать мнимое изображение исходной решетки. И здесь также восстанавливается последовательность саморепродукций, захватывающая обе области пространства. То же самое мы наблюдаем и в -1-м порядке дифракции. В нулевом порядке дифракции, представляющем собой, по сути, результат восстановления голограммы Габора, мы также наблюдаем восстановление всей последовательности саморепродукций.

Примером использования эффекта Тальбота в голографии является многоканальный широкодиапазонный голографический интерферометр (МШГИ) [4] (рис. 2). Данный интерферометр представляет собой, по сути, процесс восстановления голограммы решетки и фазового объекта одновременно с исходной опорной волной и исходной объектной волной, которая проходит сквозь искаженный фазовый объект. Результатом

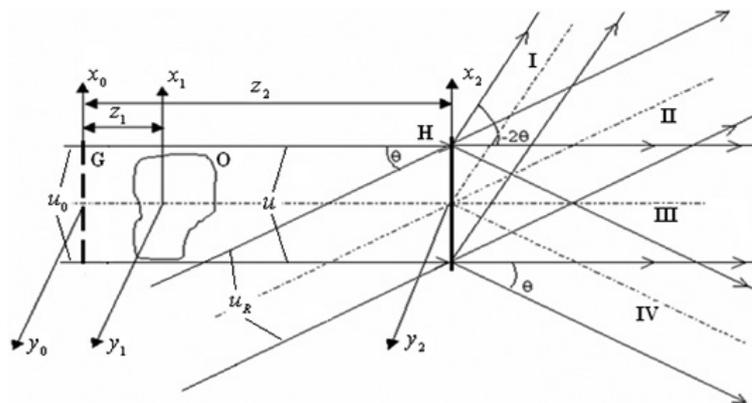


Рис. 2. Схема записи и восстановления голограммы Н: u – объектная волна; u_R – плоская опорная волна; G – линейная решетка; O – фазовый объект; I, II, III, IV – выходные каналы интерферометра

восстановления такой голограммы является возникновение четырех дифракционных порядков, которые можно рассматривать как 4 выходных канала интерферометра. Уникальной особенностью такого интерферометра является то, что эти каналы несут информацию об одном и том же объекте, причем эти каналы имеют различную чувствительность. Важным свойством этого интерферометра является то, что чувствительность каналов мы можем изменять в зависимости от потребностей. Интерферометр может работать в реальном масштабе времени, так как вид интерференционных картин в выходных каналах меняется в зависимости от состояния исследуемого объекта.

В качестве базового метода, позволяющего исследовать как особенности голографического эффекта Тальбота, так и работоспособность предложенной схемы многоканального голографического интерферометра Тальбота, было решено взять метод компьютерного моделирования. Работа предложенной модели в интерактивном режиме позволяет легко менять режимы и условия записи голограммы решетки и фазового объекта, менять тип фазового объекта и его характеристики. Такие возможности компьютерной модели интерферометра делают ее довольно гибким инструментом, позволяющим установить зависимость между видом интерференционной картины, получающейся в выходном канале интерферометра, и распре-

делением неоднородностей в исследуемом фазовом объекте и в конечном счете дающим возможность решить задачу дешифровки получающихся интерферограмм.

Ниже приведен пример интерференционных картин, получаемых в выходных каналах интерферометра (рис. 3).

На указанном рисунке показаны интерферограммы тонкой линзы, которые были

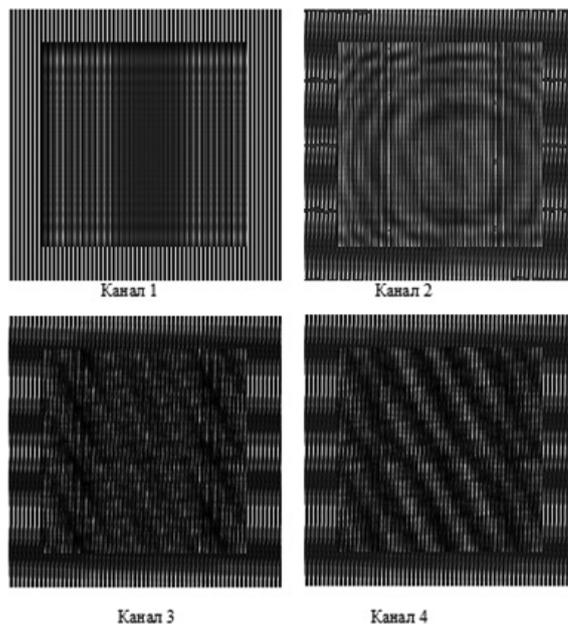


Рис. 3. Интерферограммы линзы, полученные в четырех выходных каналах многоканального широкодиапазонного голографического интерферометра

получены во всех четырех каналах голографического интерферометра. При восстановлении голограммы решетка в восстанавливающей объектной волне поворачивалась вокруг оси, перпендикулярной к плоскости решетки. Угол между линиями исходной решетки и повернутой составлял $\beta = 0,06$ радиан.

Как видно из рис. 3, наличие фазового объекта типа тонкой линзы формирует искаженное изображение решетки, при котором линии решетки симметрично смещаются от центральной оси интерференционной картины и одновременно увеличивается период решетки. Такая картина искажений решетки сходна с картиной искажения линий решетки в методе Ронки.

Канал IV дает картину наклонных линий муара. Каналы II и III – это голографические каналы, в которых происходит сложение волн от исходного и измененного фазовых объектов, причем на эту картину накладывается муар, возникающий за счет формирования в данных каналах саморепродукций исходной и повернутой линейной решеток.

Канал II образует картину муара, представляющую собой систему коаксиально

размещенных колец, по которому можно судить, во-первых, о том, что фазовый объект радиально симметричен, во-вторых, либо показатель преломления среды симметрично меняется от центра к краям, либо при неизменном показателе преломления симметрично изменяется толщина фазовой среды.

Важнейшей особенностью данного интерферометра является возможность изменять чувствительность каждого из каналов, что может значительно расширить диапазон исследуемых фазовых сред.

Литература

1. *Марунов А.* Радужная голография. – Бишкек: Илим, 1988. – 146 с.
2. *Maripov A., Ismanov Y.* The Talbot effect (a self – imaging phenomenon) in holography // J. Appl. Phys. – 1993. – V. 74. – №8. – P. 7039–7044.
3. *Gabor D.* A new microscopic principle // Proc. Roy. Soc. (London). – 1949. – A197. – P. 454.
4. *Maripov A., Ismanov Y.* Interferometer based on the Talbot effect in holography // J. Optics (Paris). – 1995. – V. 26. – №. 1. – P. 25–28.

УДК 535.41:778.38

Голография Денисюка и радужные голограммы

Н.М. КУЛИМУРЗАЕВ, ст. преп., Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова, г. Бишкек

The article discusses the hologram recording scheme that combines the properties of Gabor hologram, Benton and Denisyuk. The base of the hologram recording scheme is a method of recording of rainbow holograms by the slitless manner. The properties of such holograms when viewed in reflected and transmitted light are considered.

В классификации голограмм голограмма Денисюка занимает особое место [1]. При записи этой голограммы предметная и опорная волны падают на записывающую среду с противоположных сторон. Такая голограмма называется толстослойной или отражательной. Во всех других голограммах записывающие волны падают на поверхность среды с одной стороны. Такие голограммы называются поверхностными или тонкослойными. В работах [2–3] была показана возможность получения голограммы, объединяющей свойства голограмм Габора, Лейта-Упатниекса и Бентона.

Возникает вопрос, можно ли объединить голограмму Денисюка с другими голограммами, которые по классификации не относятся к толстослойным?

Возможность такого объединения дает голограмма, записанная на основе метода бесщелевой радужной голографии [2].

Схему записи голограммы во встречных пучках дополним осевой схемой записи голограммы Габора (рис.1).

Опорный пучок света A проходит через толстослойную среду H и падает на объект O . Объект подбираем таким образом, чтобы в свете, отраженном от него, присутствовали

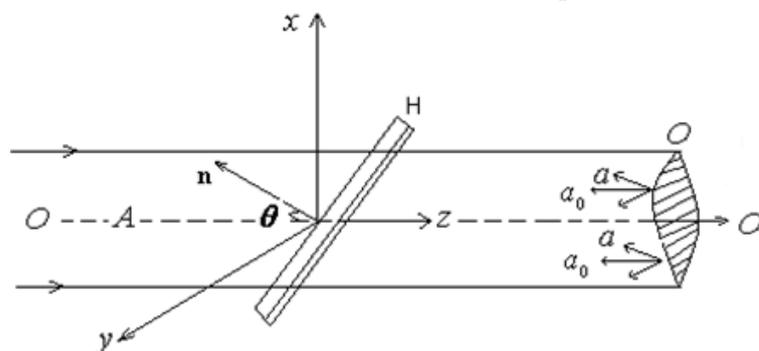


Рис.1. Схема записи объединенной голограммы

зеркальная и диффузная компоненты. Тогда, согласно Габору, волну, отраженную объектом O , можно представить как сумму [4]:

$$\bar{a}(x, y) = \bar{a}_0 + \bar{a}_1(x, y) = \bar{a}_0 \exp(-i\varphi_0) + \bar{a}_1(x, y) \exp(-i\varphi(x, y)). \quad (1)$$

Здесь a_0 и a_1 соответствуют зеркальной и диффузной компонентам отраженной от объекта O волны.

Падающую слева на фотопластинку H опорную волну представим в виде $A = A \exp(i\psi)$, а волны, падающие на эту пластинку справа, обозначим через $a(x, y)$. Здесь $\bar{a}_0 = a_0 \exp(-i\varphi_0)$ служит второй опорной волной, а $\bar{a}_1 = a_1 \exp(-i\varphi_1)$ представляет собой диффузную компоненту. Для удобства наблюдения восстановленных с голограммы изображений фотопластинку H поместим под некоторым углом θ относительно оптической оси OO' (θ – угол между оптической осью и нормально n к плоскости поверхности xy пластинки H). Тогда интенсивность света в плоскости фотопластинки равна

$$I(x, y) = |A \exp(i(\psi + \gamma)) + a_0 \exp(-i(\varphi_0 + \gamma)) + a_1 \exp(-i(\varphi_1 + \gamma))|^2 = A^2 + a_0^2 + a_1^2 + 2Aa_0 \cos(\varphi_1 + \varphi_0) + 2Aa_1 \cos(2\gamma + \psi + \varphi_1) + 2Aa_0 \cos(2\gamma + \psi + \varphi_0), \quad (2)$$

где: $\gamma = 2\pi \alpha x$ – пространственная частота ($\alpha = \frac{\sin \theta}{\lambda}$), λ – длина записывающей волны, A^2 – фоновая засветка и a_0^2 – когерентный фон, a_1^2 – размытое негативное изображение объекта.

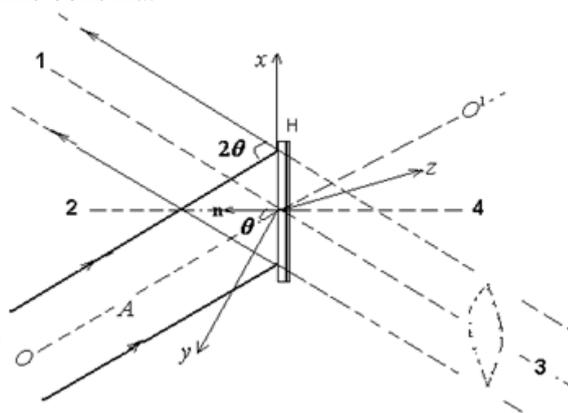


Рис. 2. Схема восстановления изображений с голограммы H

В данной голограмме присутствует три интерференционных члена, описывающих:

1. $2Aa_1 \cos(2\gamma + \psi + \varphi_1)$ – голограмму Денисюка, записанную в толщине фотослоя (объемная).

2. $2a_0a_1 \cos(\varphi_1 + \varphi_0)$ – осевую голограмму Габора, записанную на поверхности фотослоя (со стороны предмета) и по глубине фотослоя в направлении соосной опорной волны a_0 .

3. $2Aa_0 \cos(2\gamma + \psi + \varphi_0)$ – регулярную голографическую решетку по объему (объемная регулярная голографическая решетка). Эта объемная регулярная голографическая решетка обладает как отражательной, так и пропускающей способностью. Необходимые условия для записи этих голограмм с достаточной дифракционной эффективностью задаются неравенствами

$$A \geq a_0/2, a_0 \geq a_1/2.$$

Рассмотренная голограмма обладает следующими свойствами:

1. При освещении голограммы параллельным пучком белого света, совпадающим по направлению с исходной опорной волной A , в отраженном свете в направлении под углом 2θ (положение наблюдателя 1) видно мнимое изображение объекта O^{-1} (рис.3). При наклоне голограммы в сторону уменьшения угла мнимое изображение становится прозрачным, а при повороте голограммы на угол $+\theta$ мнимое изображение переходит в действительное (положение 2 наблюдателя). Оно прозрачно и окрашено в цвета радуги (рис. 4). В промежуточных положениях наблюдателя, за передним изображением видны края двух других изображений. Все эти три изображения лежат на одной оси. Для того чтобы увидеть их, необходимо сместить точку наблюдения в сторону от оси, как это делал Д. Габор [5] для наблюдения восстановленных изображений. Но Габор мог увидеть только одно из двух изображений – действительное или мнимое. Переднее или заднее изображения, в зависимости от положения наблюдателя, будут или мнимыми или действительными. Изображение, находящееся между ними, мы назвали сфокуси-



Рис. 3. Фотография мнимого изображения объекта от голограммы в отраженном свете (положение наблюдателя 1)



Рис. 4. Фотография действительного изображения объекта в отраженном свете (положение наблюдателя 2)



Рис. 5. Фотография действительного изображения объекта в проходящем свете (положение наблюдателя 3)



Рис. 6. Фотография мнимого изображения объекта в проходящем свете (положение наблюдателя 4)

рованным. Сделать четкие снимки всех трех изображений одновременно не удалось. При настройке фотоаппарата на переднее изображение заднее изображение исчезает. Поэтому видны только силуэты всех трех изображений.

Если наблюдение вести в прямом свете, проходящем сквозь голограмму (0-й порядок дифракции), то восстановленное изображение, в зависимости от точки наблюдения, действительно (рис. 5) или мнимое (рис. 6).

Эти изображения слегка прозрачны и окрашены в цвета радуги. В промежуточных положениях наблюдателя, за передним изображением видны края двух других восстановленных изображений [6].

2. При освещении голограммы параллельным пучком белого света, совпадающим по направлению с сопряженной исходной опорной волной, в отраженном свете в направлении под углом 2θ мы увидим действительное изображение объекта. При изменении точки наблюдения за этим изображением видны края сфокусированного и мнимого изображений. При изменении точки наблюдения действительное изображение постепенно становится прозрачным, за ним появляется мнимое изображение. При этом за мнимым изображением наблюдается край еще одного изображения. При повороте голограммы на угол $+\theta$ действительное изображение превращается в мнимое, окрашенное в цвета радуги. В проходящем через

голограмму свете, в зависимости от положения наблюдателя, мы также увидим мнимое или действительное изображения объекта. Превращение действительного изображения объекта в мнимое или, наоборот, мнимого в действительное при повороте голограммы на угол θ объясняется тем, что это равносильно замене исходной волны на волну, сопряженную ей. Соответственно при этом восстанавливаемая вторая опорная волна меняется на сопряженную ей волну.

Литература

1. Денисюк Ю.Н., Суханов В.И. Голограмма с записью в трехмерной среде как наиболее совершенная форма изображения // Успехи физических наук. – 1970. – Вып. №6. – С. 176–181.
2. Марипов А., Кулмурзаев Н.М. Объединенная голограмма Габора, Лейта, Денисюка и Бентона // Известия КГУ. – Бишкек, 2004. – № 6. – С. 55–59.
3. Марипов А. Радужная голография. – Фрунзе: Илим, 1988. – 146 с.
4. Maripov A., Ismanov J. The Talbot Effect (a Self-Imaging Phenomenon) in Holography. J. Appl. Phys. – 1993. – 74(8). – P. 7039–7044.
5. Gabor D. Diffraction Microscopy. – Journ. Appl. Phys. – 1948. – VI.19. – P. 1191–1198.
6. Марипов А., Кулмурзаев Н.М., Омурзаков К.С. Классическая и современная голография. Состояние и перспективы ее развития // Международная научно-техническая конференция «Инновации в образовании, науке и технике». – Бишкек: Известия КГТУ, 2006. – № 9. – Т. II. – С. 151–153.

ГЕОФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ

УДК 548.550.812.1

**Эволюция метакристаллов пирита в рудных залежах
на месторождении Талдыбулак Левобережный**

В.П. ЧАРСКИЙ, к.г.м.н., ст. науч. сотр.

The absence of clear crystallo-morphological zonation of pyrite in ore deposits of the "Taldybulak Levoberezhny" Field is the convergence of spatial and temporary evolution morphological pyrite series in ore deposits. It results in that the crystallo-morphological zonation of pyrite in ore deposits is distorted, effaced, and the larger distortion, the longer period of field formation.

Материя определяет геометрию,
и, следовательно, геометрия
есть функция вещества.
Логанов А. [12]

Большая работа по изучению эволюции морфологии кристаллов пирита в рудных залежах на месторождении Талдыбулак Левобережный ранее была проведена Н.Н. Малоковой [13; 24], Р.Д. Дженчураевой [3;4;5], Н.Т. Паком [8], Л. Шнайдер и др. Ими были выявлены и изучены различные формы кристаллов пирита, которые согласовались со схемой эволюции морфологии кристаллов пирита И. Сунагавы (Sunagava, [25]) и эволюционным морфологическим рядом пирита Н.З. Евзиковой [6]. Но некоторые проблемы эволюции морфологии кристаллов пирита на месторождении Талдыбулак Левобережный (Кыргызстан) так и остались нерешенными до конца. В связи с более детальной разведкой месторождения появились новые данные

по эволюции морфологии кристаллов пирита на месторождении Талдыбулак Левобережный.

Рассмотрим более детально эволюционно морфологический ряд пирита Н.З. Евзиковой (рис. 4) и термодинамический морфологический ряд пирита В.П. Чарского (рис. 5) как два наиболее отличающихся морфологических ряда по последовательности изменения форм кристаллов пирита.

Ранее имело место представление о том, что, зная пространственную кристалломорфологическую зональность пирита в рудной залежи, можно оценить ее эрозионный уровень. Но на месторождении Талдыбулак Левобережный (Кыргызстан) и эмпирический эволюционно морфологический ряд пирита,

предложенный Н.З. Евзиковой (рис. 4), и нами построенный термодинамический эволюционно-морфологический ряд пирита (рис. 5) в этом плане оказались несостоятельными.

Отсутствие четкой кристалломорфологической зональности пирита в рудных залежах на месторождении Талдыбулак Левобережный заключается в том, что при совмещении пространственных и временных эволюционных морфологических рядов пирита происходит изменение, искажение кристалломорфологической зональности кристаллов пирита в рудных залежах. Искривление кристалломорфологической зональности пирита в рудных залежах тем больше, чем более продолжителен период формирования месторождения.

В 1983 году в этой области было сделано открытие группой ученых – Д.П. Григорьевым, Н.З. Евзиковой, В. Зидаровым, И. Костовым, С.К. Кузнецовым, М. Малеевым, Д.А. Минеевым, В.А. Поповым, Б.В.Чесноковым, И.И. Шафрановским, Н.П. Юшкиным – **“Закономерность пространственно-временного изменения морфологии минеральных видов в процессах природного кристаллообразования”**.

Формула открытия была следующей: **“Установлена неизвестная ранее закономерность пространственно-временного изменения морфологии минеральных видов в процессах природного кристаллообразования, заключающаяся в формировании... габитусных рядов минералов...”**[2].

Что конкретно имеется в виду под этим открытием? Это то, что если мы будем рассматривать эволюцию морфологии кристаллов пирита (или другого минерала) в рудных залежах по вертикали или по латерали, то форма кристаллов пирита (исходя из эволюционного морфологического ряда пирита Н.З. Евзиковой [6]) будет изменяться в следующей последовательности (см. рис. 1, 2, 3).

На рис. 2 Н.З. Евзиковой [6] приводится последовательность изменения формы кристаллов пирита в разрезе (по латерали) золоторудной кварцевой жиле.

Н.З. Евзикова обобщила последовательность изменения форм кристаллов пирита

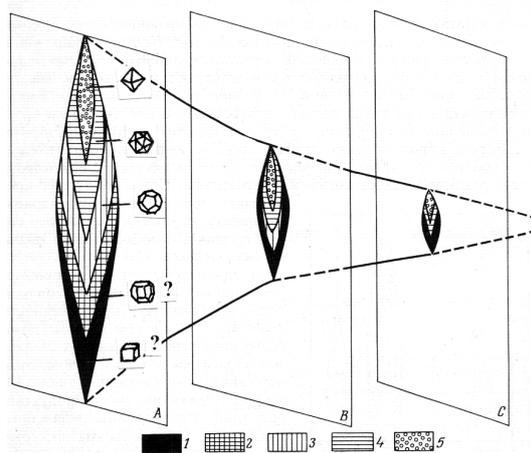


Рис 1. Схема кристалломорфологической зональности по вертикали в рудной жиле (по Н.З. Евзиковой [6]). А, В, С – последовательные разрезы в направлении выклинивания жилы по простиранию; 1–5 – области кристалломорфологических типов I–V соответственно (по Н.З. Евзиковой [6])

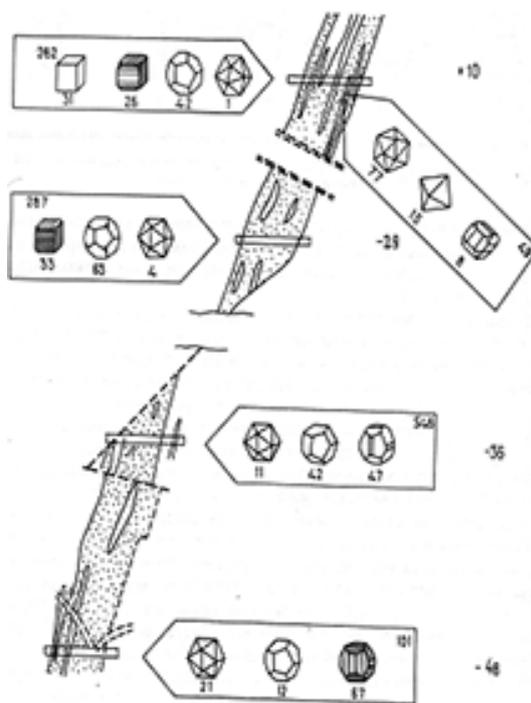


Рис. 2. Изменение формы кристаллов пирита в разрезе золоторудной кварцевой жилы (круп).

Указаны места опробования, содержание разнотипных (I-V) кристаллов и общее число кристаллов пирита в проанализированных пробах на разных горизонтах (по Н.З. Евзиковой [6])

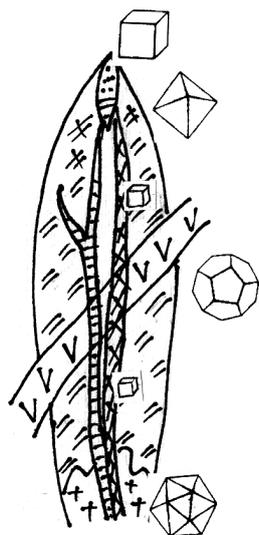


Рис. 3. Схема зональности метакристаллов пирита в рудных залежах на месторождении Талдыбулак Левобережный, построена В.П. Чарским

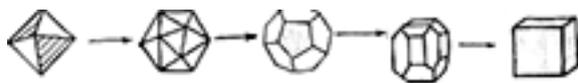


Рис. 4. Эмпирический эволюционно морфологический ряд пирита на золоторудных залежах, построенный Н.З. Евзиковой [6]

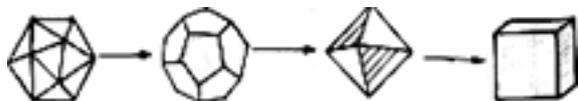


Рис. 5. Термодинамический эволюционно морфологический ряд пирита, построенный В.П. Чарским

в рудных жилах как по вертикали, так и по латерали на целом ряде золоторудных месторождений и получила **эмпирический эволюционно-морфологический ряд пирита** – (ЭЭМРП) (рис. 4).

На основе экспериментальных данных нами также был построен **термодинамический эволюционно морфологический ряд пирита** – (ТЭМРП) (рис. 5) [12; 13; 14; 19], который отличался от ЭЭМРП Н.З. Евзиковой (рис. 4).

Была проведена большая экспериментальная работа по изучению физико-химических свойств пирита в рудных залежах [3;4;5; 7;8;9;14; 18; 20]. Особое внимание придава-

лось изучению микротвердости кристаллов пирита [14; 15; 18; 20]. Этому предшествовал вывод формулы, которая позволяла микротвердость кристаллов пирита (и других минералов) выражать через энергетические единицы (Дж/м²) [14; 21].

Кроме того, в термодинамику было введено такое понятие, как “поверхностный потенциал” [14; 21], что помогло построить и обосновать ТЭМРП в рудных залежах на месторождении Талдыбулак Левобережный.

Ниже приводится формула (1) для расчета поверхностного потенциала в энергетических единицах:

$$\sigma \approx 2,59 \cdot 10^3 \cdot P/d. \quad (1)$$

По формуле (1) нам удалось определить соотношения поверхностных потенциалов и поверхностных энергий (таб. №1) для различных форм метакристаллов пирита в их эволюционно морфологических рядах (при $V = \text{const.}$) и построить ТЭМРП (рис. 5) [14;21].

Важным моментом при изучении эволюции морфологии метакристаллов пирита в рудных залежах является правильный их отбор.

Во-первых, месторождение должно быть сформировано в единый рудно-метасоматический процесс (РМП). Кристаллы пирита надо отбирать, последовательно согласуясь с зональностью метасоматической колонны в рудной залежи. Но далеко не всегда бывает это возможным сделать и за фрагментарности метасоматической колонны, из-за проявления тектонических подвижек во время рудообразования, из-за слабой изученности месторождения, а также иногда проявляемых синергетичных процессов и других причин. У нас это проявилось в табл. 1 в качестве отсутствия корреляции между ТЭМРП, построенном по закономерному изменению их поверхностной энергии (2) и ТЭМРП, построенном по закономерному изменению поверхностных потенциалов метакристаллов пирита (3).

Из табл. 1 следует, что можно построить два различных морфологических ряда – один (при $V = \text{const.}$), по возрастающей поверхност-

Таблица 1. Соотношение поверхностного потенциала и поверхностной энергии (при V=const) кристаллов пирита (месторождение Талдыбулак Левобережный)

Грань	σ (Дж/м ²) P=150 Г	d мкм P=150Г	σ (Дж/м ²) P=120Г	d мкм P=120Г	σ (Дж/м ²) P@0	σ^* (Дж/м ²)	S м ² при V»0,068 м ³	L(Дж) при V»0,068 м ³
100	24,20*10 ³	16,1	21,20*10 ³	14,7	12088	0,817	1	0,817
111	25,40*10 ³	15,33	23,60*10 ³	13,2	17624	1,189	0,952	1,132
210	25,90*10 ³	15,03	24,20*10 ³	12,9	18440	1.244	0,886	1,103

d – диагональ отпечатка алмазной пирамидки, σ – поверхностный потенциал, L – поверхностная энергия кристаллов пирита, S – площадь поверхности многогранников при V=0,068 м³), – σ^* – “истинное” значение поверхностного потенциала.

Таблица 2. Закономерное изменение соотношения объемов кристаллов пирита при v=const к их площади поверхности

Соотношение V/S при V=const	V/S = 0,068/1	→	V/S = 0,068/0,952	→	V/S = 0,068/0,886	→	V/S = 0,068/0,85
	↓		↓		↓		↓
	0,068		0,071		0,076		0,08
	↓		↓		↓		↓
Форма кристаллов пирита	{100}	→	{111}	→	{210}	→	{210+111}
	↓		↓		↓		↓
Изменение поверхностного потенциала (Дж/м ²) кристаллов пирита	0,817		1,189		1,244		?

ной энергии (3), а второй (2) – по возрастанию поверхностного потенциала у кристаллов пирита:

куб → октаэдр → пентагондодекаэдр → икосаэдр (2)

куб → пентагондодекаэдр → икосаэдр → октаэдр. (3)

Но при построении ТЭМРП надо руководствоваться тем, что определяющим является ТЭМРП, построенный по изменению поверхностного потенциала метакристаллов пирита (это связано с тем, что приоритет в этом случае сохраняется за поверхностным потенциалом, а не поверхностной энергией). Поэтому за основу ТЭМРП был принят ряд (2).

Также доказательством в правильности построенного нами ТЭМРП (2) является: закономерное изменение соотношения объемов кристаллов пирита {100}, {111}, {210}, {210+111} при V=const, к их площади поверхности (табл. 2).

Эти соотношения закономерно возрастают в такой же последовательности, как идет возрастание поверхностных потенциалов у кристаллов пирита в ТЭМРП (2).

Изменение формы кристаллов пирита в ТЭМРП при едином РМП предопределяет изменение по всему спектру их физико-химических свойств (в том числе изменению параметров кристаллической решетки пирита (табл. 3)).

По этому поводу писал А. Логунов [12]: “Материя определяет геометрию, и, следовательно, геометрия есть функция вещества”.

Особыми минералами-индикаторами, которые в парагенезисе с пиритом предопределяют его габитус, являются карбонаты (табл. 4).

Так, метакристаллы пирита, находящиеся в парагенезисе с доломитом, имеют габитус {210}, с сидеритом – {111}, с кальцитом – {100}. При этом последовательность изменения у карбонатов стандартной энтропии и

Таблица 3. Параметры кристаллической решетки пирита различного габитуса на месторождении Талдыбулак Левобережный

№№	Параметр "а" (ангстрем)	Габитус пирита	Порода, содержащая данный пирит
Пириты р-типа проводимости			
1	5,4280	100?	Турмалиниты. Массивный пирит
2	5,423	100?	Листвениит? Пирит массивный
3	5,4206	100	Турмалиниты
4	5,42	100	Турмалиниты
5	5,4200	100	Турмалиниты
6	5,4189	111	Турмалиниты с прожилками анкерита
7	5,4178	201	Аргиллизиты
8	5,4158	201	Карбонатная жилка в березите
9	5,457	111	Кварц-серицитовая порода с турмалиновыми прожилками
10	5,451	201	Аргиллизиты
11	5,416	111	Кварц-серицитовая порода
12	5,416	111	Кварц-серицитовая порода с турмалиновыми прожилками
Пириты п-типа проводимости			
1	5,4183	111	Карбонат-серпентиновая порода
2	5,4166	111	Кварц-карбонатная порода
3	5,4166	100	Хлорит-карбонатная порода
4	5,4159	100?	Кварц-серицитовая порода. Пирит массивный
5	5,4158	100	Тальк-карбонатная порода
6	5,4129	100+201	Ортоклаз-кварцевая жила с прожилком турмалина
7	5,4127	201	Карбонатная жилка в ортоклаз-биотитовом метасоматите
8	5.432?	111	Сидеритовые жилы (м-е Кумыштаг)

Таблица 4. Закономерное изменение морфологии кристаллов пирита в зависимости от парагенезиса с различными карбонатами

Карбонаты	Кальцит	→	Сидерит	→	Доломит
Стандартная энтропия карбонатов	91		96		155
Микротвердость кг/см ² карбонатов	230		367		570
	↓		↓		↓
Габитус кристаллов пирита	{100}	→	{111}	→	{210}
Поверхностный потенциал Дж/м ² кристаллов пирита	0,817		1,189		1,244

микротвердости совпадает с последовательностью изменения форм кристаллов пирита в их ТЭМРП.

Из табл. 4 мы имеем закономерное изменение стандартной энтропии карбонатов, которое совпадает с закономерным изменением с ТЭМРП. Отсюда следует, что с изменением морфологии кристаллов пирита в их термодинамическом ряду (при V=const) происходит и закономерное изменение их эн-

тропии. Например, кристаллы пирита {210} габитуса (при V=const), формирующиеся при едином РМП, будут обладать большей энтропией, чем кристаллы пирита кубического габитуса.

Зная пространственную кристалломорфологическую зональность пирита в рудных залежах, можно оценить эрозионный уровень рудной залежи [6; 13;15;20]. Поэтому столь заманчиво было найти такой универсальный

морфологический ряд пирита, который отражал бы последовательность изменения морфологии кристаллов пирита в рудной залежи как по латерали, так и по вертикали. Ранее предложенный Н.З. Евзиковой [6] ЭЭМРП (рис. 5), оказался не применим для оценки эрозионного уровня рудных залежей на месторождении Талдыбулак Левобережный.

Неожиданным оказалось и то, что экспериментально полученный ТЭМРП также не соответствовал последовательности изменения морфологии кристаллов пирита в рудных залежах на месторождении Талдыбулак Левобережный.

Причина этого заключалась в том, что “временная” кристалломорфологическая зональность пирита может сильно видоизменить “пространственную” кристалломорфологическую зональность пирита. Эти изменения тем существеннее, чем более продолжителен период формирования месторождения.

Например, на месторождении Талдыбулак Левобережный метасоматические образования – калишпатиты, березито-листвениты – сформировались намного раньше кварц-турмалиновых жил. Образованию кварц-турмалиновых жил и метасоматических турмалинитов предшествовало интенсивное внедрение даек долеритов по всему рудному полю.

Эволюция морфологии кристаллов пирита является давно известным фактом. Причину изменения форм кристаллов ранее связывали главным образом с присутствием примесей в растворах, с температурой и давлением. Но для метакристаллов пирита основным фактором, определяющим его форму, является термодинамическое равновесие его с минеральной ассоциацией, в которой он формируется. В отличие от кристаллов минералов, образующихся в растворах, его равновесная форма не будет обладать минимальной суммарной поверхностной энергией при $V=\text{const}$ (как следует из положения Гиббса-Кюри). Т.е. не только форма куба у метакристаллов пирита равновесна, но и формы пирита {111}, {210} и др. также в определенных условиях будут равновесны.

Таким образом:

Форма метакристаллов пирита обусловлена термодинамической равновесностью ассоциирующихся с ним минеральных ассоциаций (минералов, пород). Эволюция же формы кристаллов пирита в рудных залежах (по вертикали и по латерали) обусловлена энергетической эволюцией вещества (минеральных ассоциаций и др.) рудных залежей. Основным механизмом перераспределения вещества в рудных залежах является кислотно-основная эволюция гидротерм по Д.С. Коржинскому [12]. В рудных залежах это приводит к образованию метасоматической колонны. На месторождении Талдыбулак Левобережный метасоматическая колонна выражена слабо, в основном фрагментарно. Изменение метасоматитов снизу вверх можно представить: фельдшпатиты (им соответствует пирит {210+111} и {210} габитуса); березито-листвениты (им соответствует пирит {210} габитуса; редко пирит {111} габитуса); аргиллизитам (им соответствует (в верхних горизонтах) пирит {100} габитуса); турмалиниты – (соответствует пирит {100} габитуса).

Литература

1. Григорьев Д.П., Евзикова Н.З., Зидарова Б., Костов И., Кузнецов С.К., Малеев М., Минев Д.А., Попов В.А., Чесноков Б.В., Шафрановский И.И., Юшкин Н.П. Кристалломорфологическая эволюция минералов // Коми филиал АН СССР. – Сыктывкар, 1981.
2. Григорьев Д.П., Евзикова Н.З., Зидарова Б., Костов И., Кузнецов С.К., Малеев М., Минев Д.А., Попов В.А., Чесноков Б.В., Шафрановский И.И., Юшкин Н.П. Закономерность пространственно-временного изменения морфологии минеральных индивидов в процессах природного кристаллообразования // Открытия СССР. – №35. – ВНИПИ, 1983. – С. 17–20.
3. Дженчураева Р.Д. Геодинамика, металлогения и рудогенез. – Бишкек: Илим, 2010. – С. 223.
4. Дженчураева Р.Д., Чарский В.П., Пак Н.Т. О синергетичных пиритах на месторождении Талдыбулак Левобережный (Кыргызстан) // Актуальные проблемы современной науки. – Томск, 2013.
5. <http://tele-conf.ru/sektsiya-4.-nauki-o-zemle/ossinergetichnyih-piritah-na-mestorozhdenii-taldybulak-levoberezhnyiy-kyrgyzstan.html>

6. *Евзикова Н.З.* Поисковая кристалломорфология. – М.: Недра, 1984. – 142 с.
7. *Елисеев Э.Н.* Структура развития сложных систем, 1983.
8. *Пак Н.Т.* Метасоматические ряды и эволюция форм пирита на золоторудных месторождениях Кыргызстана // Известия НАН КР. – 2005. – №4. – С. 91–97.
9. *Пшеничкин А.Я., Рихванов Л.П.* Морфологические и геохимические особенности пиритов магматогенного и метаморфогенного генезиса // В кн. Проблемы метасоматизма и рудообразования в Забайкалье. – Новав, 1985. – С. 124–129.
10. *Попов В.А.* Пути составления кристаллогенетического определителя // В кн: Кристаллография и минералогия. – Л., 1972. – С. 86–92.
11. *Козлова О.Г.* Рост и морфология кристаллов. М.: Изд-во МГУ, 1980. – С. 356.
12. *Логунов А.* Ж-л “Наука и жизнь”. – 1987. – №2.
13. *Малюкова Н.Н.* Типоморфизм пирита как критерий эволюции золоторудных месторождений: на примере месторождения Талдыбулак Левобережный // Геодинамика, металлогения полезных ископаемых и геоэкология. – Бишкек, 1999. – С. 57–62.
14. *Чарский В.П.* Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук «Метасоматиты и типоморфизм пирита на месторождении Талдыбулак Левобережный». – Бишкек, 1992. – С. 17.
15. *Чарский В.П.* Аргиллизиты и пириты месторождения Талдыбулак Левобережный // Геология и охрана недр. – 4(53)2014. – С. 26–29.
16. *Чарский В.П.* Эволюция морфологии кристаллов пирита, поверхностный потенциал и синергетичность пирита на месторождении Талдыбулак Левобережный // Геодинамика, оруденение и геологические проблемы Тянь-Шаня // Материалы Международной конференции, посвященной 70-летию Института геологии НАН КР. – Бишкек, 2013. – С. 248–252.
17. *Чарский В.П., Яхонтов А.Г.* Об эволюции морфологии кристаллов пирита // «Физика диэлектриков и полупроводников». Тезисы докладов 2-й Республиканской конференции по физике твердого тела. – Ош: Пединститут, 1989. – С. 39–40.
18. *Чарский В.П., Яхонтов А.Г.* Предварительный патент №289. Изобретение: «Микротвердомер для определения драгоценных камней в ювелирных изделиях». Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Кыргызской Республики 30 июня 1998 года.
19. *Чарский В.П.* Изменение параметров кристаллической решетки пирита в зависимости от изменения его морфологии на одном из месторождений Кыргызстана // «Физика диэлектриков и полупроводников». Тезисы 2-й Республиканской конференции по физике твердого тела. – Ош: Пединститут, 1989. – С. 193–194.
20. *Чарский В.П., Пак Н.Т.* О синергетичных пиритах на месторождении Талдыбулак Левобережный, 2014 (в печати).
21. *Чарский В.П.* Поверхностный потенциал и эволюция морфологии кристаллов пирита в их термодинамических рядах на месторождении Талдыбулак Левобережный // Труды конференции Института горных дел и горных технологий, посвященных 80-летию академика НАН КР Асаналиева. 2014. – С. 184–187.
22. *Чарский В.П.* О дислокациях, наблюдаемых у карбонатов при изменении их микротвердости // Сб. Актуальные проблемы современной науки. – Томск, 2013. (в электронном варианте)
23. <http://tele-conf.ru/seksiya-4.-nauki-o-zemle/o-dislokatsiyah-nablyudaemyih-u-karbonatov-pri-izmerenii-ih-mikrotverdosti.html>
24. *Djenchuraeva, R., Borisov, F., Pak, N., Malyukova, N.* Metallogeny and geodynamics of the Aktiuz-Boordu Mining District, Northern Tien Shan, Kyrgyzstan // Journal of Asian Earth Sciences. Special Issue on Geodynamics and Metallogeny of the Altai region. – Vol.32. – #2-4. – ELSEVIER. – 2008. – P. 280–299.
25. *Kim, V., Malyukova, N., and Raumbault, L.,* 2001. The Aktiuz rare-metal field. Paleozoic Geodynamics and Gold Deposits in the Kyrgyz Tien Shan. In: Seltmann R, Jenchuraeva R. (Eds.) Excursion Guidebook Series 9 and Annual Newsletter of IGCP – 373. – Pp. 115–128.
26. *Sunagava J.* Variation in crustal of pyrite // Report Geol. Curv. Cap. – 1957. – P. 41.

УДК: 53:53.02

Явление генерации и непрерывного инверсионно-циклического развития собственного магнитного и электрического полей проводящих тел

Т.А. ОМУРКУЛОВ, мл. науч. сотр. ОО Иссык-Кульский геофизический полигон

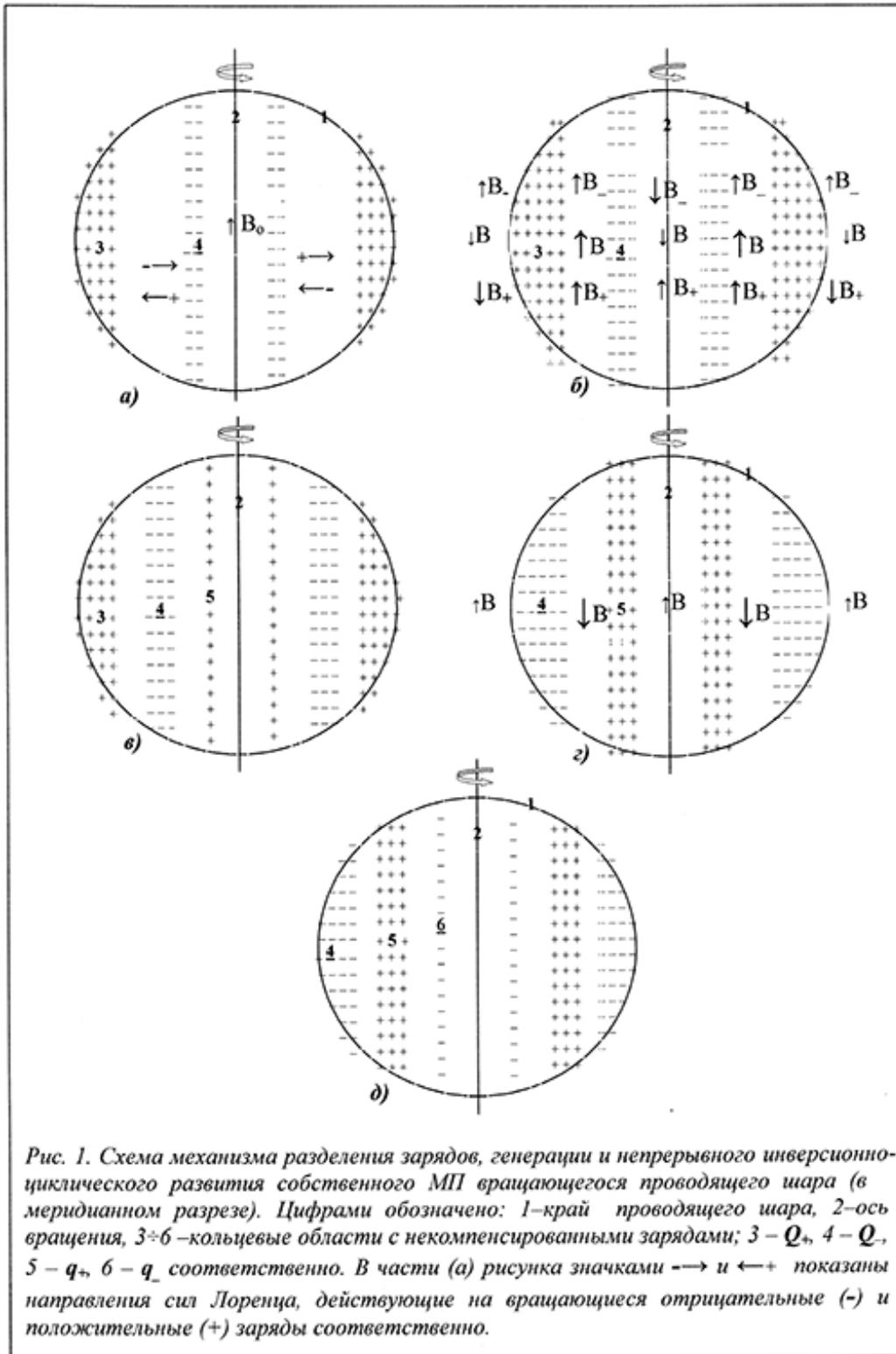
In article is considered, theoretically set by the author, the phenomenon of occurrence and inversion – cyclic progress of own magnetic and electrical fields, continuously rotating round an axis of symmetry, conductive isotropic sphere, in the presence of the in-oculating magnetic field necessary only for initial start of process. The found phenomenon is guided by fundamental laws and rules of electrodynamics.

Введение. Рассмотрим проблемы магнитного поля Земли и Солнца (сокращенно МПЗ и МПС). В этой области учеными всего мира за последние два столетия получено экспериментальных и наблюдательных научных фактов и данных достаточно. Но в отсутствие основополагающей теории эти факты и данные кажутся запутанными и порой противоречащими законам электродинамики. С другой стороны, написаны целые тома гипотетических теорий и механизмов МПЗ и МПС, ни одна из которых доселе не смогла связать воедино полученные факты и данные [1–3]. Главной причиной такого положения автор считает отсутствие сведений об обнаруженном им явлении. Уже более 25 лет автор работает над разработкой теоретического механизма генерации и развития магнитного и электрического полей Земли и Солнца [2,3]. В ходе этих работ автором теоретически обнаружено нигде еще не описанное явление (эффekt) [4]. Данное явление

наблюдается во вращающихся вокруг оси симметрии проводящих телах (шарах, например в ядре Земли), опирается на фундаментальные законы и правила электродинамики. Ниже дается теоретическое описание этого явления. Заранее условимся, что будем пользоваться терминами геофизики и географии для удобства в описании координат точек вращающегося шара.

Теоретическое описание явления.

Возьмем сплошной изотропный шар из хорошо проводящего парамагнитного или диамагнитного материала (например, алюминиевый) радиуса R с удельной проводимостью σ , вращающийся против часовой стрелки (вид сверху) с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси симметрии. Поместим этот вращающийся шар в однородное затравочное магнитное поле (МП), имеющее вертикальную составляющую B_0 вектора индукции, направленную снизу вверх (с юга на север) (см. рис. 1а). На каждый заряд (электроны,



ионы), находящийся в толще тела и вращающийся вместе с ним с линейной скоростью

$$v = \omega \cdot r,$$

действует сила Лоренца со стороны магнитного поля

$$F = q \cdot v \cdot B_0 \cdot \sin \alpha,$$

где r – расстояние от оси вращения до заряда q , α – угол, между векторами v и B_0 . Применяв правило левой руки, легко убедиться, что продолжительное действие этой силы приведет к разделению свободных зарядов. В результате такого разделения часть свободных зарядов будет смещена: отрицательные – к оси вращения, а положительные – к внешнему краю шара (рис. 1а). Следует особо отметить, что разделение зарядов должно привести к появлению электрического поля (ЭП) внутри шара, которое противодействовало бы разделению зарядов. Однако в хорошо проводящей среде (внутри проводника) ЭП практически полностью экранируется разделяющим заряды проводящим веществом [5–7]. Следует особо отметить, что именно экранирование ЭП в проводящей среде приводит к проявлению обнаруженного явления.

Итак, в результате длительного действия сил Лоренца на свободные заряды (электроны) в условиях экранирования ЭП в толще шара образуются две кольцевые области в виде полых коаксиальных цилиндрических поверхностей с общей осью, совпадающей с осью вращения шара. Эти области имеют некомпенсированные противоположные заряды. Отрицательная область Q_- (внутреннее кольцо) – ближе к оси вращения, и положительная область Q_+ (внешнее кольцо) – дальше от оси вращения края шара (рис. 1а). Эти области будут иметь суммарные заряды противоположного знака, равные по модулю,

$$Q_+ = |Q_-|.$$

Количество зарядов в этих кольцах зависит от величин ω , B_0 , σ и R . Вращаясь (вместе с шаром) вокруг вертикальной оси, эти области (Q_+ и Q_-) должны рассматриваться как равные по величине, концентрические кольцевые токи [2,3,5–7] противоположного

направления (I_+ – по направлению вращения, и I_- – в обратном направлении), т.е.

$$I_+ = Q_+ / T; I_- = Q_- / T,$$

где T – период вращения. Эти токи в свою очередь создадут собственные МП с векторами индукции B_+ и B_- соответственно. Определив направления кольцевых токов и их полей (правило буравчика), легко установить, что в промежутке между кольцевыми токами I_+ и I_- направления векторов B_+ , B_- и B_0 совпадают и в суперпозиции взаимно усиливают друг друга. Такое положение способствует дальнейшему разделению зарядов в этой части проводника и увеличению количества зарядов в кольцах Q_+ и Q_- , а следовательно возрастанию токов I_+ , I_- и создаваемых ими магнитных полей, что приведет к увеличению сил отталкивания (закон Ампера) между этими кольцевыми токами противоположного направления с учетом экранирования ЭП. Таким образом этот механизм сохраняет жизнеспособность и в отсутствие затравочного поля B_0 . При этом значение вектора индукции B собственного МП вращающегося шара в каждой точке пространства внутри и вне шара определяется суперпозицией векторов B_+ и B_- . В дальнейшем главным необходимым условием существования и развития собственного МП и ЭП этого тела становится лишь наличие его вращения вокруг собственной оси. Этот этап является начальным этапом развития этого явления, дальнейшее развитие которого становится инверсионно-циклическим.

Проанализируем процесс детальнее, чтобы определить направление результирующего вектора индукции B собственного МП вращающегося тела в различных точках пространства внутри и вне шара. Зная, что количество зарядов Q_+ и Q_- равно по модулю и период их вращения T одинаков, установили, что модули токов I_+ и I_- тоже равны. Следовательно, эти токи должны генерировать МП равной мощности, т.е. вырабатывать (графически) одинаковое количество силовых линий. Но т.к. кольцевые токи в экваториальном поперечном сечении имеют неравные площади в виде концентрических

кругов, плотности силовых линий МП \mathbf{B}_+ и \mathbf{B}_- , пронизывающих эти площади, будут неодинаковы (рис. 1б). Плотность линий будет намного больше у внутреннего кольца I_- , т. к. его площадь намного меньше. Эту площадь более плотно пронизывают все исходящие силовые линии поля \mathbf{B}_- и менее плотно пронизывают часть исходящих силовых линий поля \mathbf{B}_+ . Эти поля \mathbf{B}_+ и \mathbf{B}_- во внутренней части внутреннего кольца I_- противоположны, следовательно, результирующее поле \mathbf{B} будет направлено в сторону более плотных силовых линий поля \mathbf{B}_- (книзу). В промежутке между двумя кольцевыми токами I_+ и I_- результирующее поле \mathbf{B} будет максимальным и направлено кверху, т.к. эту часть площади пронизывают часть исходящих силовых линий поля \mathbf{B}_+ и часть возвращающихся силовых линий поля \mathbf{B}_- , которые здесь параллельны и в суперпозиции суммируются. И, наконец, в наружной части внешнего кольцевого тока I_+ (в пространстве вне шара) результирующее поле \mathbf{B} направлено книзу. Эту часть пространства пронизывают все возвращающиеся силовые линии поля \mathbf{B}_+ и лишь часть возвращающихся силовых линий поля \mathbf{B}_- . Эти поля здесь тоже противоположны, поэтому результирующее поле будет направлено в сторону более плотных силовых линий поля \mathbf{B}_+ . Проследим дальнейшее развитие процесса после снятия внешнего поля \mathbf{B}_0 и установления собственного поля \mathbf{B} . Работа механизма по разделению зарядов продолжается уже под действием собственного поля, т.к. направления МП во всех частях пространства внутри шара будут способствовать процессам разделения зарядов, сжатия стен поверхностей (Q_+ и Q_-) и увеличения их радиусов. Кольцевые области Q_+ и Q_- , не сливаясь, держатся на расстоянии благодаря экранированию ЭП, а также силам магнитного отталкивания противоположно направленных кольцевых токов I_+ и I_- . Следует отметить, что торцы этих областей к югу и северу выходят к поверхности шара (рис. 1б). По этой причине и ввиду того, что здесь иначе направлены силовые линии собственного МП тела и слабо экранировано ЭП, в полярных областях у поверхности

шара будут происходить непрерывные потери (отток) разделенных зарядов, которые восполняются, генерируясь в более низких широтах и экваториальных областях. Одновременно будет происходить увеличение радиусов (расширение) обоих кольцевых областей под действием сил Ампера и за счет электростатического процесса стремления некомпенсированного заряда к поверхности проводника [6]. Расширение и увеличение заряда внутреннего кольца Q_- приведет к увеличению его внутренней полости и прохождению все большего количества силовых линий магнитного поля \mathbf{B} через эту полость. Это неизбежно приведет к разделению зарядов в этой полости и началу образования новой (зародышевой) кольцевой области с положительным некомпенсированным зарядом q_+ вблизи оси вращения, т.е. зарождается новый кольцевой ток i_+ (рис. 1в). Отметим, что зарождение этого кольцевого тока i_+ есть начало распада внешнего кольца Q_+ . Количество зарядов в зародышевом кольце q_+ постепенно растет, набирая силу и расширяясь в диаметре. Рост количества зарядов в этой области q_+ сопровождается одновременным убыванием их во внешней области Q_+ за счет потерь по причине их оттока в полярных областях. В этот период равновесие зарядов шара в целом также сохраняется и выражается в следующем виде:

$$|Q_-| = |Q_+| + |q_+|.$$

Таким образом в толще шара появятся три концентрических кольцевых тока I_+ , I_- и i_+ , которые создают МП с векторами индукции \mathbf{B}_+ , \mathbf{B}_- и \mathbf{b}_+ соответственно. Итак, когда количество заряда в кольце q_+ становится равным по модулю заряду кольца Q_- , завершается процесс распада внешнего кольца ($Q_+=0$), и внутри шара останутся два концентрических кольцевых тока, равных по силе и противоположных по направлению ($I_-=i_+$). Таким образом завершается первый инверсионный период собственных МП и ЭП шара (рис. 1г). Эта фаза развития процесса является зеркально противоположной к начальной фазе (рис. 1б) по отношению расположения и направления кольцевых токов, а значит, и по отношению направления

собственных МП и ЭП шара. Должно быть, читателю уже стал ясен сценарий дальнейшего развития этого явления. Оно сопровождается расширением внутреннего кольца q_+ и образованием нового зародышевого кольца вблизи оси вращения шара с отрицательным зарядом q_- (рис. 1д) и, наконец, достижением первичного положения, когда направления токов и полей становятся полным подобием начального этапа (рис. 1б), пройдя свой еще один очередной инверсионный период. Таким образом, один полный цикл содержит два смежных инверсионных периода, подобно тому, как полный, 22-летний, цикл МП Солнца содержит два смежных 11-летних инверсионных периода [1, 3]. В дальнейшем этот процесс развивается непрерывно и циклически при условии сохранения вращения.

Теперь, когда изложена основная физическая суть явления, дадим ему физическую формулировку. Обнаружено явление генерации и непрерывного инверсионно-циклического развития собственного магнитного и электрического полей проводящих тел, непрерывно вращающихся вокруг оси симметрии, при наличии затравочного магнитного поля, необходимого только для начального старта процесса.

В работе [4] автор математически обосновал условия проявления данного явления. Вывел формулу для эффективного радиуса R_o , вращающегося с постоянной угловой скоростью ω_o , проводящего тела (шара) с магнитной проницаемостью μ и коэффициентом экранирования электрического поля ϵ_e :

$$R_o = \frac{c}{\omega_o \sqrt{\mu \epsilon_e}},$$

где ϵ_e – коэффициент экранирования ЭП проводящим веществом (некое подобие диэлектрической проницаемости), величина, введенная автором для оценки степени экранирования ЭП проводящими веществами [4]. Физический смысл данной формулы заключается в определении условия для обнаруже-

ния описываемого явления, которое обнаруживается во вращающихся шарах из проводящего вещества радиусом $R > R_o$.

Выводы.

1. В ходе работ по поиску теоретического объяснения генерации магнитного поля Земли (1988–2010 гг.) автором обнаружено явление, которое заключается в следующем. В непрерывно вращающихся вокруг оси симметрии проводящих телах (на примере земного ядра) при наличии затравочного магнитного поля, необходимого только для начального старта процесса, генерируются собственные магнитное и электрическое поля. Эти поля имеют инверсионно-циклическое развитие.

2. Нами предлагается применить этот механизм для объяснения генерации магнитных и электрических полей Земли, Солнца и других небесных тел, т.к. разработанные до настоящего времени гипотетические теории и механизмы не смогли всеобъемлюще объяснить наблюдательные и экспериментальные факты, полученные в упомянутой области науки.

Литература.

1. Хаббард У. Внутреннее строение планет / Пер. с англ. – М.: Мир, 1987.
2. Омуркулов Т.А. Сущность магнитного поля Земли. – Вестник Иссык-Кульского университета. – № 25. – Каракол 2010.
3. Омуркулов Т.А. Сущность магнитных полей Солнца: Вестник Иссык-Кульского университета № 26. – Каракол, 2010.
4. Омуркулов Т.А. Обнаружено физическое явление. – Вестник Иссык-Кульского университета. – № 29. – Каракол, 2011.
5. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике / Пер. с англ. – М.: Мир, 1977.
6. Парселл Э. Электричество и магнетизм / Пер. с англ. – М.: Наука, 1983.
7. Савельев И.В. Курс общей физики. – Т. 2. – М.: Наука, 1982.

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 553.611.5

Влияние химической обработки на физико-химические свойства кремнеземистой породы

З.Б. КОЧКОРОВА, канд.хим.наук, вед. науч.сотр. Институт химии и химической технологии НАН КР

The physicalchemical and structural properties of porous samples opoka-trepel-like clay after treatment with calcium and sodium hydroxide were reserwed. It was shown that the chemical treatment leads to a change in structure and surface of kreineze breed. Sodium hydroxide has a more detrimental effect on the structure of the mineral in comparison with calcium hydroxide. It was revealed that in the case of treatment by calcium hydroxide calcium hydro-silicate, called gel tobermoritovym is formed.

Благодаря развитой пористости, большой удельной поверхности, твердости, низкой теплопроводности, термостойкости и высокому содержанию аморфного кремнезема кремнеземистые породы (диатомит, опоки и трепелы) являются ценным сырьем для использования во многих отраслях народного потребления [1–5]. В большинстве случаев кремнеземистые породы в естественном виде содержат достаточное количество различных примесей неорганического и органического происхождения. Поэтому в последнее время в научных исследованиях все большее внимание уделяется улучшению физико-химических, технологических и пористо-структурных свойств кремнеземсодержащего сырья.

В данной работе приведены результаты исследований щелочно-кислотной обработки кремнеземистой породы.

В качестве объекта исследования была взята опоквидно-трепелевидная глина Ба-

лыктинского месторождения, расположенного в поселке Шакафтар Ала-Букинского района Джалал-Абадской области. Месторождение опоискованно в 1985 году.

В работе использованы рентгено- и термографический, ИК-спектроскопический и химические методы исследования. Дифрактограммы изучаемых образцов сняты на рентгеновском дифрактометре общего назначения ДРОН-2. При съемке дифрактограммы использовано SiK_α -излучение с никелевым фильтром. Термограмма снималась на дериватографе системы Paulik F., Paulik G., Erday E. Нагрев печи дериватографа осуществлялся со скоростью 10 град/мин. ИК-спектры образцов были сняты на спектрометре ИКС-29 в интервале волновых чисел 400–3700 cm^{-1} . Химический состав исследуемых образцов кремнеземистой породы определяли по общеизвестной методике силикатного анализа [6]. На основе данных истинного (d) и кажущегося удельных весов (δ) [7], а

Таблица 1. Межплоскостные расстояния (d) и относительные интенсивности (I) рефлексов рентгенограмм природного и активированных образцов исследуемой кремнеземистой породы

Природный		Обработанный гидроксидом кальция		Обработанный гидроксидом натрия	
d, Å	I	d, Å	I	d, Å	I
4,27	77	4,27	53	4,50	34
4,11	100	4,12	56	4,25	35
		4,06	54	-	-
3,33	79	3,35	65	3,33	100
3,19	15	-	-	3,18	27
		3,04	47	-	-
2,56	16	2,56	14	2,58	9
2,49	25	2,50	33	2,45	7
2,27	5	2,27	7	2,27	7
2,12	7	2,12	5	2,12	5
1,82	8	1,82	18	1,82	10
1,538	9	1,538	8	1,538	8
1,373	9	-	-	1,373	10

также предельного объема сорбционного пространства V_s , определенного по сорбции бензола в статических условиях [8], был проведен структурно-сорбционный анализ.

Химическую обработку кремнеземистой породы проводили следующим образом. При использовании гидроксида натрия в качестве активатора к определенному количеству породы в круглодонной колбе, снабженной обратным холодильником, приливали 40%-й раствор гидроксида натрия (соотношение твердой и жидкой фаз составляло 1:10 соответственно) и при температуре 50 °С перемешивали в течение трех часов. Затем к полученной суспензии добавляли раствор соляной кислоты (разбавление 2:1) до pH 1,4, после чего смесь оставляли на двое суток при комнатной температуре. По истечении указанного времени отделяли твердую фазу от жидкой. Твердую фазу промывали дистиллированной водой до полного удаления ионов Cl⁻. Полученный образец сушили сначала при комнатной температуре, затем – при температуре 105 °С в течение 48 часов.

Обработку исследуемой породы гидроксидом кальция проводили по методике, описанной в работе [9].

Как показали авторы работы [10], кремнеземистая порода Балыктинского месторож-

дения является опоквидно-трепелевидной глиной, в которой присутствуют примеси глинистых минералов группы монтмориллонита, кристобалита и халцедона, а также полоторные оксиды алюминия и железа. Молекулярное соотношение SiO_2/Al_2O_3 составляло 16,25 %, что дало основание отнести исследуемую опоквидно-трепелевидную глину к высококремнистым породам.

Анализ рентгенографических данных образцов (табл.1) опоквидно-трепелевидной глины до и после химической обработки показывает, что химическая обработка приводит к изменению структуры минералов, входящих в состав исследуемой кремнеземистой породы. Как следует из данных таблицы, после обработки гидроксидом кальция и натрия дифракционные отражения 4,27; 2,56; 2,49; 2,12 и 1,538, характеризующие присутствие группы окислов кремния и глинистых минералов, уменьшаются по интенсивности.

Следует отметить, что обработка раствором гидроокиси натрия приводит к более заметному уменьшению интенсивности дифракционных отражений, характерных для глинистых минералов, кристобалита и халцедона, а также к исчезновению линий с межплоскостным расстоянием 4,11 Å, характерных для кристобалита.

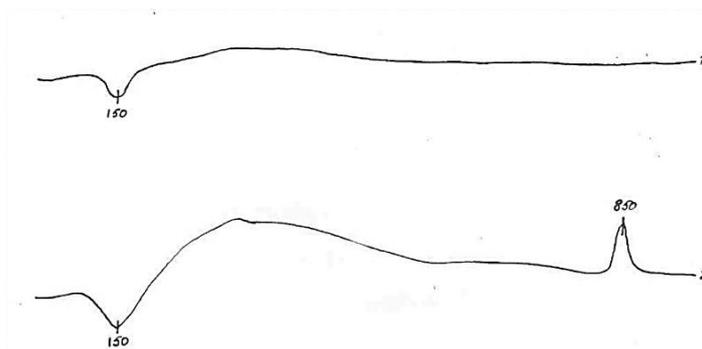


Рис. 1. Термограммы природного (1) и образца, обработанного гидроксидом кальция (2)

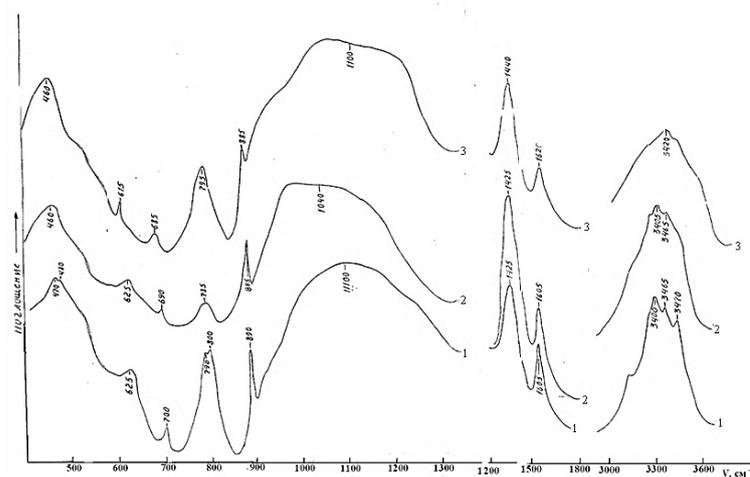


Рис.2. ИК-спектры природного (1) и образцов, обработанных гидроксидом кальция (2) и натрия (3)

Обращает на себя внимание тот факт, что на рентгенограмме образца, обработанного гидроксидом кальция, обнаруживается появление линии с межплоскостным расстоянием $3,04 \text{ \AA}$. Эта линия характерна как для кальцита [11], так и для полуаморфного гидросиликата кальция, называемого тоберморитовым гелем [12]. Если бы при обработке гидроксидом кальция происходило образование карбоната кальция, то на рентгенограмме образца, обработанного гидроксидом кальция, появились бы интенсивные линии $2,69, 1,92-1,98 \text{ \AA}$, характерные для карбонатов [11], а на термограмме образца (рис.1), обработанного гидроксидом кальция, проявился бы эндотермический эффект разложения карбонатов при $800-1000^\circ\text{C}$ [11]. Кроме того, на термограмме заметно появление экзотермического эффекта при 850°C .

Последний обнаруживается на термограммах гидросиликатов кальция серии CSH(B) [13]. Поэтому можно сделать вывод, что появление линии с межплоскостным расстоянием $3,04 \text{ \AA}$ свидетельствует об образовании в активированном образце гидросиликата кальция в результате взаимодействия молекулы $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с поверхностью кремнеземистой породы.

Результаты ИК-спектроскопического исследования природных и химически обработанных образцов кремнеземистой породы (рис.2) показывают, что после химической обработки существенные изменения происходят в области деформационных и валентных колебаний связей Si-O и Si-O-Si в кремнекислородных тетраэдрах.

Так, во всех химически обработанных образцах наблюдается снижение интенсивности

Таблица 2. Химический состав природного и активированных образцов кремнеземистой породы

Наименование сорбента	Состав компонентов, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O при 105°C	П.п.п.	SiO ₂ /R ₂ O ₃
Природный	71,2	6,60	1,30	0,42	1,25	1,38	2,40	2,10	4,78	16,25
Обработанный Ca(OH) ₂	61,60	5,65	1,14	12,14	1,06	1,25	1,75	3,70	5,16	16,56
Обработанный NaOH	80,51	6,08	1,05	0,30	0,71	-	-	9,50	-	20,3

Таблица 3. Удельный вес и пористость исследуемых образцов кремнеземистой породы Балыктинского месторождения

	Удельный вес, г/см ³		V _Σ , см ³ /г	P, %	V _s , см ³ /г
	Истинный (d)	Кажущийся (δ)			
Природный	2,25	1,15	0,45	50	0,31
Обработанный Ca(OH) ₂	2,09	0,60	1,19	71	0,82
Обработанный NaOH	1,90	-	-	-	0,74

ности полос при 800 см⁻¹, относящихся к колебаниям Si-O-Si- связи. Полоса 1100 см⁻¹, обусловленная валентными Si-O колебаниями тетраэдров кремнекислородного каркаса, сдвигается в сторону низких частот и становится более широкой.

В ИК-спектре образца, обработанного гидроокисью кальция, обнаруживается увеличение интенсивности полос поглощения в области 1425 см⁻¹. Последнее имеет место в ИК-спектрах карбонатов кальция [14] и гидросиликатов тоберморитовой группы [15]. Если полосы поглощения в области 1425–1440 см⁻¹ обусловлены только присутствием или образованием карбонатов кальция, то можно было бы ожидать появления интенсивной узкой полосы поглощения в области 670–730 см⁻¹, являющейся основным диагностическим признаком карбонатов в ИК-спектре образца, обработанного гидроокисью кальция [14]. Однако эти полосы поглощения в спектре не обнаруживаются, что указывает на тот факт, что изменение интенсивности полос поглощения при 1425 см⁻¹, по-видимому, связано с образованием гидросиликатов тоберморитовой группы.

Полоса поглощения в области 890 см⁻¹, относящаяся к деформационным Si-O-Al-OH колебаниям, после обработки гидроокисью кальция не претерпевает изменений, а в случае использования гидроокиси натрия проис-

ходит заметное уменьшение интенсивности. В области валентных и деформационных колебаний гидроксильных групп изменению подвергается полоса поглощения 1605 см⁻¹, относящаяся к деформационным колебаниям гидроксильных групп. Интенсивность полос при 1605 см⁻¹ после химической обработки заметно уменьшается.

В табл.2 приведены результаты химического анализа природного и химически обработанного образца опоковидно-трепелевидной глины Балыктинского месторождения.

Как следует из данных таблицы, после обработки гидроксидом кальция процентное содержание SiO₂ уменьшается на 11,23%, содержание CaO увеличивается на 11,72 %. Обращает на себя внимание тот факт, что практически не меняется содержание потерь при прокаливании (П.п.п.) после химической обработки гидроксидом кальция. Это еще раз указывает на отсутствие процесса карбонизации при известково-кислотной активации исследуемой породы.

В случае обработки гидроксидом натрия происходило увеличение содержания SiO₂ на 9,71 %. При этом молярное соотношение SiO₂/Al₂O₃ менялось с 16,25 до 20,3.

С целью получения данных по оценке пористости структуры образцов исследуемой кремнеземистой породы были определены их пористо-структурные характеристики: сум-

марный объем пор (V_{Σ}), общая пористость (P) и предельно адсорбционный объем пор (V_s) природной и химически активированных образцов кремнеземистой породы (табл.3).

Как следует из данных этой таблицы, химическая обработка приводит к существенному изменению пористости структуры опоковидно-трепелевидной глины Балыктинского месторождения. После обработки гидроксидом кальция общая пористость увеличивается в 1,4 раза, суммарный объем пор и предельно адсорбционный объем – более чем в 2,6 раза. Химическая активация приводит к увеличению макропор. Так, значение величины объема макропор, вычисленной по разности величин V_{Σ} и V_s [7], для природного образца составило 0,14 см³/г, а для активированного образца – 0,37 см³/г. Предельно сорбционный объем исследуемой породы после обработки гидроксидом натрия возрастает с 0,31 до 0,74 см³/г.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод, что химическая обработка гидроксидами кальция и натрия приводит к частичному растворению составляющих компонентов опоковидно-трепелевидной глины, в результате чего происходит изменение ее структуры и поверхности. Раствор гидроксида натрия оказывает более разрушительное влияние на структуру минерала по сравнению с гидроксидом кальция. В процессе известково-кислотной активации, по-видимому, молекулы Ca(OH)₂ взаимодействуют с поверхностью кремнеземистой породы и образуется гидросиликат кальция, называемый тоберморитовым гелем.

Литература

1. *Иваненко В.Н., Белик Я.Г.* Кремнистые породы и новые возможности их применения. – Харьков, 1971. – 124 с.
2. *Кузнецов Ю.Г., Щebetковский В.Н., Трусов А.Г.* Основы очистки воды от радиоактивных загрязнений. – М.: Атомиздат, 1974. – 350 с.
3. Сырьевая база кремнистых пород СССР и их использование в народном хозяйстве. – М.: Недра, 1976.
4. Опоковидные глины Узбекистана и Казахстана. – Ташкент, 1970.
5. Требование промышленности к качеству минерального сырья. Диатомит, трепел, опоки. – М.: Изд-во литер. по геологии и охране недр, 1962. – Вып. 21. – 35 с.
6. *Пономарев И.И.* Методы химического анализа силикатных пород. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 125 с.
7. *Неймарк И.Е., Шейнфайн Р.Ю.* Силикагель – его получение, свойства и применение. – Киев: Наукова думка, 1973. – 198 с.
8. *Кельцев Н.В.* Основы адсорбционной техники. – М.: Химия, 1984. – 591 с.
9. *Кочкорова З.Б., Мамбеталиева Б., Байтокова М., Шатемиров К.Ш.* Влияние известковой активации на физико-химические свойства полиминеральных глин // Известия АН КР. 1991. – №3. – С. 3–11.
10. *Кочкорова З.Б., Каракеев Б.К., Атабеков К.К.* Физико-химические исследования кремнеземистой породы Балыктинского месторождения // Материалы междунаро. конференции «Наука и наукоемкие технологии». – Бишкек, 2002. – Ч.1. – С.48.
11. *Горбунов Н.И., Цюрупа И.Г., Шурыгина Е.А.* Рентгенограммы, термограммы и кривые обезвоживания минералов, встречающихся в почвах и глинах. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 183 с.
12. *Тейлор Х.Ф.У.* Гидросиликаты кальция // В кн.: Химия цементов. – М.: Литература по строительству, 1969. – С.118–140.
13. *Рамачандран В.С.* Применение дифференциального термического анализа в химии цемента. – М.: Стройиздат, 1977.
14. *Плюснина И.И.* Инфракрасные спектры минералов. – М.: Изд-во МГУ, 1967.
15. *Лазарев А.Н.* Колебательные спектры и строение силикатов. – М.: Изд-во МГУ, 1968.

УДК 577.16 + 541.128

Химические превращения продуктов конденсации триптофана с пиридоксаль-5'-фосфатом под действием фосфатной группы кофермента

Ф.В. ПИЩУГИН, докт.хим.наук, профессор, член-корр. НАН КР
И.Т. ТУЛЕБЕРДИЕВ, канд.хим.наук, ст. науч. сотр.,
Институт химии и химической технологии НАН КР

It was indicated the extraction of α -hydrogen to be under the phosphate group action of the tryptophan with pyridoxal-5'-phosphate condensation products with a successive rebuilding of Schiff-base structure. After its hydrolysis two terminal products, namely, pyridoxamine-5'-phosphate and ketoacid are formed.

Ранее в работах [1,2,3] было показано, что пиридоксаль и пиридоксаль-5'-фосфат, вступая в реакции конденсации с 2-амино-дезоксисахарами, образуют основания Шиффа, которые в зависимости от условий могут превращаться в кетосахара и пиридоксамин.

Представляет большой интерес сравнение реакционной способности пиридоксала (PL) и пиридоксаль-5'-фосфат (PLP) в их реакциях конденсации с DL-триптофаном (Tri) путем измерения кинетики в сопоставляемых условиях.

Исследователи в области биохимии [4] полагают, что роль фосфатной группы в молекуле PLP сводится к тому, что при помощи ее кофермент связан с белковой частью фермента ("фосфатная ручка").

Однако наши исследования показали [5], что фосфатная группа не только усиливает реакционную способность пиридоксаль-5'-фосфата (в сравнении с PL) в реакциях конденсации с аминокислотами на стадии присоединения с образованием аминокислот и

стадии дегидратации с образованием оснований Шиффа, но и ускоряет перестройку оснований Шиффа с последующим их гидролизом и образованием кетокислот и пиридоксамина.

Методика эксперимента

В качестве объектов исследований использовались: триптофан (Tri) производства венгерской фирмы "Reanal", пиридоксаль (PL) и пиридоксаль-5'-фосфат (PLP) – производства германской фирмы "Ferak". Продукты конденсации пиридоксала и пиридоксаль-5'-фосфата с триптофаном и продукты их дальнейших химических превращений синтезировали по известным в литературе методикам и идентифицировали современными физико-химическими методами: элементного анализа, УФ-, (Spektromom-204), ИК- (UR-20, ИКС-29 в таблетках KBr) спектроскопией.

Кинетику конденсации DL-триптофана с пиридоксалем и пиридоксаль-5'-фосфатом изучали с использованием спектрофотометра.

тра Spektromom-204 с точностью $\pm 0,02$ ед. Д. Термостатирование производили с помощью термостата УН-8, температура поддерживалась с точностью $\pm 0,1$ °С. Порядок реакции для каждой отдельной стадии определяли по общепринятым методикам путем варьирования концентраций реагирующих веществ.

Концентрацию продуктов реакции определяли по калибровочным графикам, связывающим оптическую плотность исходных, промежуточных и конечных продуктов со степенью протекания реакции во времени, в условиях, аналогичных условиям проведения конденсации. рН растворов и смесей измеряли на универсальном ионметре ЭВ-74 с точностью $\pm 0,05$ ед. рН. Константы скорости рассчитывали по уравнениям для обратимых и необратимых реакций первого и второго порядков.

Оборудование и результаты

При изучении кинетики конденсации PL и PLP с Tгi установлено, что при сливании практически бесцветных растворов PL и PLP с Tгi смесь моментально окрашивается в интенсивно желтый цвет. При этом оптическая плотность смеси растворов вначале резко падет (первая стадия – присоединение аминокислоты к PL или PLP с образованием аминок спирта). Затем оптическая плотность смеси ($\lambda_{\max} \sim 430$ нм) возрастает (вторая стадия медленная – дегидратация аминок спиртов с образованием основания Шиффа). Третья, очень медленная стадия – отщепление α -протона от аминокислотного остатка в основании Шиффа и переходом основания Шиффа в хиноидную структуру с последующим гидролизом и образованием конечных продуктов – кетокислот и пиридоксамина. Доказательством в пользу предложенной схемы механизма конденсации PL или PLP с Tгi служит тот факт, что при длительном выдерживании смеси (при повышенной температуре) и определенных значениях рН-среды интенсивность максимума поглощения ($\lambda_{\max} \sim 430$ нм) уменьшается, появляется новый максимум поглощения ($\lambda_{\max} \sim 450$ нм), интенсивность которого со временем возрастает, а затем уменьшается, при этом из растворов смесей выпадает осадок (рис 1).

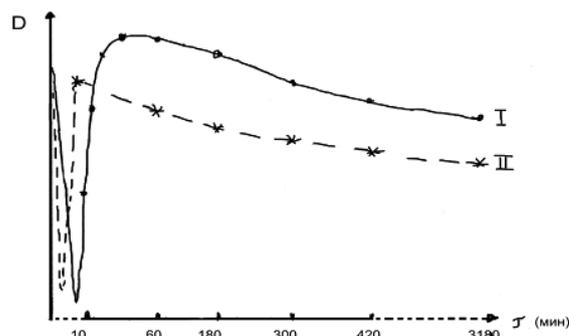


Рис. 1. Изменение оптической плотности смесей растворов пиридоксаля (I) и пиридоксаль-5'-фосфата (II) с триптофаном во времени (70%-ный водно-спиртовой буферный раствор, 50°С, рН 7,05, волнистой чертой обозначено время начала выпадения осадка).

Анализ кинетических кривых и расчеты констант скоростей реакций конденсации PL или PLP с Tгi в сопоставимых условиях показали, что введение фосфатной группы в ортоположение молекулы PL приводит к резкому увеличению скорости конденсации и на стадии присоединения аминокислоты с образованием аминок спирта, и на стадии его дегидратации с образованием основания Шиффа. Проведение реакции конденсации PLP с Tгi даже при сравнительно невысоких температурах (+15°С) (в отличие от конденсации PL с Tгi в таких же условиях) позволяет зафиксировать лишь несколько экспериментальных точек изменения оптической плотности смесей растворов (на стадии дегидратации аминок спиртов) с образованием оснований Шиффа. Это объясняется, по нашему мнению, тем, что введение фосфатной группы увеличивает акцепторную способность пиридинового фрагмента. Этот фактор в конечном счете приводит к увеличению скорости образования оснований Шиффа.

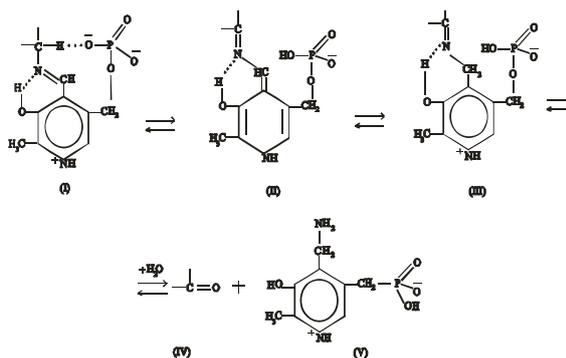
Обращает внимание то, что при взаимодействии пиридоксаля или пиридоксаль-5'-фосфата с рядом аминокислот (L-глутаминовой кислотой, триптофаном) при соответствующем времени выдерживания смеси и при определенных значениях рН среды выпадет осадок. Причем время образования осадков и их выходы были различны. Анализ кинетических кривых и расчеты кон-

стант скоростей химических превращений продуктов конденсации PL или PLP с триптофаном показал, что введение фосфатной группы в ортоположение молекулы PL не только увеличивает скорость конденсации на стадии присоединения и стадии дегидратации аминспиртов, но и значительно увеличивает скорости третьей стадии – перестройки структуры основания Шиффа в хиноидную структуру с последующим гидролизом C=N-связи и образованием в качестве конечных продуктов-пиридоксамина и соответствующей кетокислоты (например, натриевой соли β-(3-индолил)-α-кетопропионовой кислоты). Расчеты констант скоростей химических превращений продуктов конденсации PL или PLP с Trp (рис. 1) и фиксирование времени выпадения осадков (для PLP – 7 часов, для PL – 5 суток) однозначно показали, что фосфатная группа PLP непосредственно принимает участие и значительно увеличивает скорость образования конечного продукта, выпадающего в осадок.

В работе [6] в 1966 г. Денетан сформулировал правило: "Разрываемая PLP-зависимым ферментом связь должна быть расположена в плоскости, перпендикулярной плоскости π-системы субстрат-коферментного имина". Такая ориентация снижает до минимума значение энергии переходного состояния, поскольку она допускает максимально возможное σ-π-перекрывание разрываемой связи в сопряженной π-системе имина-кофермента.

Эти данные позволили нам предположить, что под действием находящейся в непосредственной близости фосфатной группы (при определенной ее ориентации в пространстве) может происходить равновесный переход азометина (I) в хиноидную структуру (II) с последующим переходом ее в структуру (III), гидролиз которой приводит к образованию конечных продуктов – пиридоксамина-5'-фосфата (V) и кетокислоты (IV).

Доказательством в пользу предложенной схемы служат данные по элементному анализу выпавших осадков и образующихся после отделения осадков, фильтратов. Выходы кетокислот, полученных при взаимо-



действию PL и PLP с Trp, зависят от условий проведения конденсации и колеблются в пределах 44÷90 %. Температура плавления обоих продуктов > 350°C (чернеют с разложением). При кипячении с нингидридом фиолетовой окраски не наблюдается. Продукты практически не растворимы в воде и спирте. ИК-спектры (таблетки KBr, ν , cm^{-1}): 1670-1715 (C=O) и (COOH), УФ-спектр (λ_{max} 280 нм). Элементный анализ обоих продуктов:

$\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{NO}_3\text{Na}$; найдено %: С 58.5; Н 4.2; N 6.19;

вычислено % С 58.17; Н 4.4; N 6.19.

Анализ фильтрата методом УФ-спектроскопии показал наличие максимумов поглощения в области 337 нм и 253 нм, характерных, согласно работе [4], биполярной форме пиридоксамина-5'-фосфата.

Таким образом, впервые показано участие фосфатной группы PLP-зависимых ферментов и их моделей в химических превращениях продуктов их конденсации с аминокислотами.

Литература

1. Пицугин Ф.В., Шершеналиева З.Ш., Дакенова Н.С. // Изв.АН Кирг.ССР. – 1986. – №6. – С. 65–68.
2. Пицугин Ф.В., Шершеналиева З.Ш. // Изв. АН Кирг.ССР. – 1985. – № 4. – С. 28–32.
3. Пицугин Ф.В., Шершеналиева З.Ш. // Ж. Биохимия. – 1988. – Т.53. – №9. – С. 1509–1512.
4. Мецлер Д. Биохимия. – М: Мир, 1980. – Т.2.
5. Пицугин Ф.В., Тулебердиев И.Т. // ЖОЖ, 2005. – Т.75. – Вып.9. – С.1538–1541.
6. Danathan H.C. // Adv. Enzymol. – 1971. – V.35. – P. 79–143.

УДК 552.74

Влияние петрографических микрокомпонентов на окисляемость углей

Т.А. ЛИТВИНЕНКО, ст.науч.сотр.,
Г.Б. КАМБАРОВА, ст.науч.сотр.,
Ш. САРЫМСАКОВ, ст.науч.сотр.,
Институт химии и химической технологии НАН КР, г. Бишкек

The article presents the results of experiments to the effects petrographic micro components on with oxygen containing functional groups of coal for oxidation.

Изучению механизма окисления углей как ранее, так и в настоящее время уделяется много внимания [1–3]. Причем изучение кинетических закономерностей накопления функциональных кислородсодержащих групп является вкладом в выяснение механизма автоокислительных процессов, происходящих с углем [4–8].

Считается общепризнанным, что глубокому химическому процессу окисления углей предшествуют физические процессы адсорбции углем кислорода. При этом кислород вступает в химические реакции, в результате которых образуются поверхностные угольно-кислородные комплексы, перекисные и гидроперекисные соединения, концентрация которых зависит от температуры, времени и типа угля [9–11]. Эти соединения образуются в тех местах угольной молекулы, которые наиболее склонны к окислению. Перекисные и гидроперекисные соединения затем распадаются, изомеризуются, образуя свободные радикалы, фенольные, хиноидные, карбоксильные группы, воду, окись и двуокись углерода, а также продукты полимеризации и поликонденсации.

Авторы работ [12–14] в своих исследованиях показали, что параллельно с перекисными возможно образование фенольных, карбоксильных, карбонильных и хиноидных групп.

Из анализа литературных и экспериментально полученных данных можно прийти к выводу, что окисляемость углей зависит главным образом от их органической массы. Причем существенное влияние на их окисляемость оказывает петрографический состав. Однако определенного мнения о влиянии микрокомпонентов угля на его окисляемость нет.

Авторы работы [15] считают, что первоначальное накопление тепловой энергии возникает благодаря наличию в угле фюзинита, и эта петрографическая разновидность является как бы затравкой при окислении углей. Экспериментальные данные других авторов [16] указывают на то, что витринитовая петрографическая разновидность окисляется быстрее, чем фюзинитовая. При изучении скорости поглощения кислорода вышеуказанными ингредиентами был сделан вывод,

Таблица 1. Характеристика петрографических типов углей

Наименование угля	Петрографический состав, %					Технический состав, %			Элементный состав, % daf			
	S _v	V _t	I _f	L	I _{mi}	W ^a	A ^d	(HA) _{daf}	C	H	N	S+O
Липтинито-витринитовый	9,0	64,0	8,0	16,0	3,0	6,80	4,20	0,7	78,92	6,32	2,85	11,91
Витринито-фюзинитовый	20,0	45,0	28,0	2,0	4,0	9,90	9,70	6,0	77,25	5,12	2,31	15,32
Витринит	2,0	94,0	2,0	1,0	1,0	9,34	6,79	8,4	72,70	4,42	0,87	22,01
Фюзинит	1,0	2,0	95,0	1,0	1,0	9,04	7,69	6,5	79,50	3,87	0,99	15,20

S_v – семивитринит, V_t – витринит, I_f – фюзинит, L – липтинит, I_{mi} – микстинит

Таблица 2. Окисление петрографических микрокомпонентов углей кислородом воздуха при 105±0,5°С

Время окисления, ч	Изменение веса абсолютно сухого угля, %	Содержание функциональных групп, мг-экв/г			
		перекисные	карбонильные	карбоксильные	фенольные
Липтинито-витринитовый уголь м. Кашка-Суу					
исходный	-	58	118	147	258
24	+0,07	31	122	142	273
48	+1,70	72	127	153	298
96	+1,24	62	131	147	411
168	-0,19	49	133	166	412
456	-0,47	42	135	178	381
Витринито-фюзинитовый уголь м. Кашка-Суу					
исходный	-	81	128	173	326
24	+0,03	52	132	193	311
48	+2,60	39	137	173	338
96	+1,90	40	141	196	421
168	+0,29	43	147	196	445
456	-0,022	37	149	261	512
Витринит м. Ангрэн					
исходный	-	66	108,5	194	383
24	+0,30	40	141,7	206	429
48	+3,60	36	147,8	218	440
96	+3,10	29	152,5	189	489
168	+1,30	26	151,7	205	460
456	+0,05	39	173,9	216	598
Фюзинит м. Ангрэн					
исходный	-	101	60,7	183	286
24	+0,16	35	88,2	183	413
48	+3,60	48	79,2	210	292
96	+2,70	24	97,8	184	357
168	+0,70	39	86,0	190	345
456	+0,38	27	113,9	183	396

что при низких температурах интенсивно идет поглощение кислорода фюзинитом, а при высоких – другими ингредиентами: кларитом и дюринитом [5].

Настоящая работа посвящена изучению процесса искусственного окисления кислородом воздуха углей, содержащих отдельные виды петрографических ингредиентов,

Таблица 3. Сорбция кислорода микрокомпонентами угля м. Ангрэн

Смесь реагирующих веществ	Поглощение кислорода (мл) за время, час				
	1	2	3	4	5
Исходный витринит	23,5	27,6	25,4	22,0	17,2
Витринит + резорцин (1:0,1)	26,2	29,8	30,3	31,0	33,3
Витринит + флороглюцин (1:0,1)	23,7	27,4	28,8	30,3	32,1
Исходный фюзинит	16,8	22,0	20,2	19,6	15,2
Фюзинит + резорцин (1:0,1)	17,5	25,1	27,2	31,0	37,4
Фюзинит + флороглюцин (1:0,1)	18,9	27,3	46,1	57,0	60,1
Витринит окисленный (168 ч)	46,0	42,5	43,4	42,2	43,2
Витринит окисленный + резорцин (1:0,1)	21,5	10,4	8,4	3,4	5,5
Витринит окисленный + флороглюцин (1:0,1)	56,5	48,8	47,2	36,8	30,5
Витринит окисленный (456 ч)	22,4	23,3	18,2	15,3	10,0
Витринит окисленный + резорцин (1:0,1)	16,5	29,6	35,2	40,0	40,0
Витринит окисленный + флороглюцин (1:0,1)	7,4	10,6	10,7	8,0	22,6

при температуре $105 \pm 0,5^\circ\text{C}$ в течение различного промежутка времени. За процессами, происходящими в органической массе углей в ходе окисления, судили по изменению веса абсолютно сухого угля, а также содержания кислородсодержащих функциональных групп (перекисных, карбонильных, карбоксильных, фенольных).

Объектом нашего исследования были бурые угли м. Ангрэн (Узбекистан), содержащие витринитовые и фюзинитовые ингредиенты, а также липтинито-витринитовые и витринито-фюзинитовые угли м. Кашка-Суу (Кыргызстан). Характеристика углей представлена в табл.1.

Методика искусственного окисления кислородом воздуха микрокомпонентов углей заключалась в следующем: отбирались пробы угля с размером частиц 0,25 мм и помещались в сушильный шкаф, где при температуре $105 \pm 0,5^\circ\text{C}$ велось непрерывное окисление кислородом воздуха в течение 0–456 часов с периодическим отбором проб для анализа на содержание кислородсодержащих функциональных групп. Определение функциональных групп проводилось по общеизвестным методикам [17–19].

Результаты эксперимента по искусственному окислению кислородом воздуха углей, содержащих микроградиенты, представлены в табл. 2, из которой видно, что в процессе окисления происходит изменение

веса абсолютно сухого угля. При этом изменения носят скачкообразный характер, то увеличиваясь (+), то уменьшаясь (-), что в свою очередь указывает на периодичность процессов, происходящих при окислении петрографических типов углей и об изменении органической массы в отдельные промежутки времени. Подтверждением этому служит изменение содержания кислородсодержащих функциональных групп.

Так, в период окисления имеет место резкое уменьшение содержания перекисных групп, что указывает на распад перекисей и образование карбонильных соединений, карбоновых кислот, спиртов, фенолов, о чем свидетельствует увеличение содержания соответствующих им функциональных групп. Процесс этот носит волнообразный характер и зависит от стойкости перекисных соединений и от природы окисляемого вещества. Из функциональных групп в процессе окисления преобладающими являются фенольные гидроксилы, причем их рост особенно заметен в углях с витринитовыми микрокомпонентами. Содержание карбонильных и карбоксильных групп периодически менялось.

Ввиду того что количество фенольных гидроксидов как в исходном, так и в окисленном угле довольно высоко, представляло особый интерес выяснить положение этих групп в ароматической структуре угля. Для этого был использован сорбционный метод,

разработанный М.В. Стадниковым [20]. Сущность метода заключалась в том, что различные фенолы в щелочной среде сорбируют различные объемы кислорода и с различной скоростью. Например, известно, что одноатомные фенолы не сорбируют кислород в течение длительного времени, а среди двух- и трехатомных фенолов наиболее активными по отношению к кислороду являются те, у которых гидроксильные группы находятся в орто- или параположении (гидрохинон, пирокатехин, пирогаллол), а пассивными – те, где гидроксильные группы находятся в метаположении (резорцин, флороглюцин). Однако эти неактивные фенолы начинают проявлять активность в присутствии соответствующих фенолов. Так, резорцин активизируется гидрохиноном или пирокатехином, а флороглюцин – пирогаллолом. Эти отличительные свойства фенолов представляют большой интерес для анализа смеси фенолов.

Этот сорбционный метод был нами использован при изучении свойств исходных витринитовых и фюзинитовых углей м. Ангрен, а также окисленного в течение 168 и 456 часов витринитового угля того же месторождения.

Наличие того или иного типа фенолов в исследуемых пробах устанавливалось следующим образом: сначала определяли объем кислорода, поглощенного исходным типом угля, а затем добавляли соответствующие фенолы. Полученные результаты представлены в табл.3.

Сравнивая полученные результаты, можно сказать, что в опыте с исходным витринитом происходит активация резорцина более сильная, чем флороглюцина. Это указывает на то, что в витрините имеются фенольные группировки типа пирокатехина и гидрохинона и чуть меньше – пирогаллола.

Изучение сорбции кислорода фюзинитом показало, что у смеси фюзинита с флороглюцином сорбция кислорода была наибольшая по сравнению со смесью фюзинита с резорцином и с исходным фюзинитовым углем, что в свою очередь указывает на наличие фенольных гидроксиллов типа пирогаллола, пирокатехина и гидрохинона.

Окисленный витринит сорбирует кислород по-разному. Так, окисленный в течение 168 ч витринит имеет наибольшую сорбцию при добавлении флороглюцина, а вот с резорцином активация не прошла, что говорит об образовании фенольных группировок типа пирогаллола. Группировки типа пирокатехина и гидрохинона окисляются до хинонов, которые не сорбируют кислород.

У витринита, окисленного в течение 456 ч, наоборот, наибольшая активация наблюдается при добавлении резорцина, что указывает на преобладающее содержание двухатомных фенолов, таких, как пирокатехин и гидрохинон, образование которых связано с процессом окисления других структурных единиц. Трехатомные фенолы окисляются далее, вследствие чего сорбции кислорода флороглюцином не происходит.

Таким образом, в результате проведенных исследований по искусственному окислению кислородом воздуха петрографических типов углей было установлено, что процесс окисления носит стадийный характер и сопровождается изменением веса органической массы угля, количественным и качественным изменением содержания кислородсодержащих функциональных групп. Установлено также, что в структуре витринитовых и фюзинитовых углей присутствуют двух- и трехатомные фенолы типа гидрохинона, пирокатехина и пирогаллола, но в разных количественных соотношениях. Кроме того, данные исследования показывают и подтверждают выводы ученых, что на окисляемость углей существенное влияние оказывает петрографический состав.

Литература

1. Тронов Б.В. Труды Томского гос. ун-та. – 1949. – Т.101. – С. 135.
2. Рафиков С.Р. Изв. АН СССР. – 1956. – №9. – С. 75.
3. Орешко В.Ф. Изв. АН СССР. – 1949. – Т.2. – С. 249.
4. Кучер Р.В., Компанец В.А., Бутузова Л.Ф. Структура ископаемых углей и их способность к окислению. – Киев: Наукова думка, 1980. – 180 с.

5. *Кухаренко Т.А.* Окисленные в пластах бурые и каменные угли. – М.: Недра, 1972. – 215 с.
6. *Van Krevelen D.W.* Coal. Amsterdam-London-New Iork-Princeton. – 1961. – P.514.
7. *Sevenster F.G.* Fuel. – 1961. – V.7. – P.40.
8. *Бутузова Л.Ф., Исаева К.Н., Саранчук В.И.* ХТТ. – 1990. – №1. – С.9.
9. *Хрисанорова А.И., Соболева Г.Н.* Труды ИГИ. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – Т.21. – С.69.
10. *Chakravarty S.L.* Mines Metals and Fuels. – 1960. – V.8. – N9. – P.1-4.
11. *Keiser H.G., Wisman V.* VII Megduarodnaja konf. Nauchnom issledovanii. – Praga, 1963.
12. *Кучер Р.В., Бутузова Л.Ф., Компанец В.А. и др.* ХТТ. – 1978. – №6. – С.22–29.
13. *Платонов В.В., Проскуряков В.А., Савченков В.Е.* ХТТ. – 2000. – №1. – С.77.
14. *Саранчук В.И., Бутузова Л.Ф., Буравцова О.А.* ХТТ. – 1985. – №3. – С.48.
15. *Манукян П.А.* Подземные пожары в угольных шахтах. – М.: Углетехиздат, 1947. – С.19, 34.
16. *Говард Х.Ц.* Химическое строение угля по данным реакции окисления – ХТТ. – М.: ИЛ, – 1957. – Ч.1. – С.34–41.
17. *Харитонов Г.В.* Влияние отдельных структурных элементов на свойства углей. – Фрунзе, 1960. – 300 с.
18. *Гуха Ш., Камнева А.И.* Определение перекисных соединений в углях – ХТТ. – 1967. – №3. – С.64–70.
19. *Таджиев А.Т.* Доклады АН УзССР. – 1958. – №4. – С.20.
20. *Стадников М.В.* Среда и процессы нефтеобразования. – М., 1964. – С. 72.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

УДК: 574.2 (575.2) (04)

Радиологическая съемка ураново-природно-техногенных объектов в п. Мин-Куш

Б.М. ДЖЕНБАЕВ, директор

Б.Т. ЖОЛБОЛДИЕВ,

Т.Н. ЖУМАЛИЕВ, Биолого-почвенный институт Национальной академии наук Кыргызской Республики,

О.В. ВОЙЦЕХОВИЧ

Украинский гидрометеорологический институт

In material the covering on Tuyuk-Suu's tailings dams the power of an exposition dose of gamma irradiation is presented results of the executed gamma survey on today. Data will be useful to an assessment of doses of radiation, and also verification of models which have to be used for an assessment of radiological impacts of the tailings dam on environment and radiation of the population, and also for an assessment of consequences of possible emergencies.

Актуальность. Кыргызстан в настоящее время делает большие усилия для решения проблемы наследия добычи и переработки урановых руд в виде значительного количества площадок и объектов, где накоплены тысячи тонн радиоактивно загрязненных отходов, которые представляют потенциальную угрозу для загрязнения окружающей среды и здоровья населения. Природные явления, такие как эрозия грунта с загрязненных участков, оползни, селевые потоки и вынос загрязняющих веществ (радионуклидов и химически токсических веществ) с этих площадок, способствуют распространению их на значительные расстояния от места первичной локализации.

В настоящее время на территории нашей республики находится большое количество радиоактивных источников (около 1200). После развала СССР в Кыргызстане в бесхозном состоянии оказалось 55 хвостохранилищ на площади 770 га, в которых за складировано более 132 млн. м³ хвостов и 85 горных отвалов. Отходы объемом 700 м³ занимают площадь свыше 1500 га, в том числе 31 хвостохранилище и 25 отвалов – отходы уранового производства объемом 51,83 млн. м³. По состоянию на 2008 г. их суммарная радиоактивность превышает 90 тыс. кюри (1, 2, 9, 10).

Многие хвостохранилища в республике расположены в населенных районах, в

сейсмически опасных и подверженных риску схода оползней зонах. Еще не полностью известно радиологическое воздействие на окружающую среду и население – низкий уровень жизни населения, социальные и миграционные проблемы и т.д. вносят свой вклад в общую плохую социально-психологическую ситуацию в этих районах, включая угрозы и риски от радиации, а также другие потенциальные, т.е. физические риски.

В настоящее время разработку стратегий приведения в безопасное состояние объектов уранового наследия в п. Мин-Куш начали разрабатывать практически независимо в рамках проектов технической помощи ЕС и программ ЕврАзЭС. Для объединения усилий различных финансирующих организаций и координации работ международных и национальных организаций в государствах-членах МАГАТЭ в 2012 г. была разработана координационная группа по объектам уранового наследия (CGULS). В рамках программы CGULS в 2013 г. было принято решение создать специализированную экспертную группу для оказания помощи Кыргызской Республике в анализе данных на этапе согласования стратегий реабилитации уранового наследия в п. Мин-Куш. В состав рабочей группы вошли представители МАГАТЭ, Кыргызской Республики, ЕврАзЭС и ЕС.

Предварительный анализ имеющихся литературных данных и оценок текущих радиологических условий в п. Мин-Куш выявил потребность значительно расширить набор данных, что позволит создать концептуальную модель воздействия данной площадки уранового наследия на окружающую среду как основы для выработки дальнейших реабилитационных стратегий. Для того, чтобы лучше понять ситуацию и помочь оператору площадки (Агентству по управлению хвостохранилищами при МЧС КР) иметь более глубокие представления о площадке в рамках программ технического сотрудничества МАГАТЭ с Кыргызстаном при финансовой поддержке ЕС, были спланированы и осуществлены несколько экспертных миссий (в мае и сентябре 2013 г.) с участием международных и национальных экспертов.

Следует отметить, что подобные мероприятия в Кыргызстане по реабилитации объектов уранового наследия были частично завершены в поселках Майлуу-Суу и Каджи-Сай при финансовой поддержке Всемирного банка, Международного научно-технического центра и других организаций. Однако многие проблемы, связанные с прошлой деятельностью по добыче урана в стране, по-прежнему остаются нерешенными. Для этого важно развивать технически группы специализированных организаций в стране и повышать квалификацию специалистов, а также создавать собственную инфраструктуру управления проектами реабилитации на объектах уранового наследия.

Методы исследований. В период с 27 по 31 мая 2013-го была проведена первая миссия экспертов МАГАТЭ совместно с местными специалистами с целью оценки текущего состояния и проведения гамма-дозиметрической съемки на территории хвостохранилищ и зонах их влияния. Одновременно проводилось измерение портативными гамма-дозиметрическими приборами для картирования радиоактивно-загрязненных территорий. В течение подготовительного периода были разработаны планы радиометрической съемки совместно с сотрудниками Зейберсдорфской аналитической лаборатории МАГАТЭ и БПИ НАН КР.

Предполагалось, что бурение скважин и отбор проб помогут оценить текущее состояние существующего покрытия, а также геохимические условия хвостовых материалов в Туюк-Суу. Проводилось комплексное обследование исследуемых территорий согласно методологии радиоэкологического и радиобиогеохимического изучения различных таксонов биосферы. Для проведения радиометрической съемки использовались следующие инструменты (а также связанные с ними GPS устройства и системы сбора данных):

- Pico Envirotec Model PGIS-21 портативный гамма-спектрометр с сцинтилляционным (NaI) детектором и системой обработки данных на базе Android.
- PicoEnvirotec портативные системы для измерения эквивалентной дозы гамма-

облучения на основе счетчика энергий Гейгера-Мюллера, охватывающего широкий спектр измерений, от 50nSv/ч до 400 мЗв/ч GEDR.

- Термолюминесцентный гамма-радиометр «RadEye» модели В-20 многоцелевого назначения со счетчиком Гейгера-Мюллера (GM).
- Термолюминесцентный портативный анализатор, который может быть связан с внешним устройством GPS и позволяет определять присутствие трассерных концентраций некоторых металлов и других токсичных элементов, включая уран в почвах и донных отложениях.

Измерения проводились на полупроводниковых детекторах гамма-спектрометра GX4019 с программным обеспечением Genie-2000 S 502, S501 RUS. Рабочий диапазон энергии детектора 50кэВ до 3 Мэ (5, 6, 7, 12).

Результаты исследования. Бывшее месторождение урановой руды Тура-Кавак, которое расположено недалеко от поселка Мин-Куш, интенсивно эксплуатировалось в период с 1953-го по 1968 г. Рудный материал и угли, содержащие уран, перерабатывались на местном гидрометаллургическом заводе после сжигания угля на ТЭЦ. Хвостовой материал переработки руд и золы с повышенным содержанием радия-226 и остатками урана (общим объемом от 1,5 до 1,9 млн. тонн) складировали в четырех хвостохранилищах. Хвостохранилище Туюк-Суу (расположено примерно в 2 км от Мин-Куша) является наибольшим по сравнению с тремя другими: Талды-Булак, «К» (КаК) и «Д» (Дальнее). На этих хвостохранилищах были выполнены ранее защитные грунтовые покрытия. На хвостохранилище Туюк-Суу, которое расположено в узкой долине рядом с рекой, было создано искусственное русло для пропуска воды в бетонном русле вдоль правого борта хвостохранилища. При закладке хвостохранилища также была создана подземная галерея для перехвата речной воды в подрусловом стоке. Тем не менее ниже по течению реки расположен активный оползень, который временно стабилизирован. В случае подвижки оползня и его схода в доли-

ну реки образуется подпорная дамба, что может привести к затоплению тела хвостохранилища и вымыванию материала хвостов (по крайней мере определенной его части) в реку Туюк-Суу. Для того чтобы выполнить оценки возможных рисков (радиологических и нерадиологических) реализации такого сценария, необходимо было оценить существующие эффекты влияния хвостохранилища на окружающую среду и пути формирования радиологических рисков. Собранные данные в результате миссии позволяют расширить представление об объекте Туюк-Суу и могут служить основой для всесторонней оценки его состояния при планировании защитных мероприятий в будущем (2, 4, 9, 10).

Кроме того, в качестве одной из задач оценки также необходимо было оценить угрозы для хронического облучения жителей поселка Мин-Куш, которые регулярно посещают территорию хвостохранилища, а также для тех, кто живет в непосредственной близости от бывших урановых шахт и территории гидрометаллургического завода.

Анализ архивных данных показал, что геология площадки довольно хорошо изучена, в то время как достоверных данных о состоянии загрязнения окружающей среды в районе влияния хвостохранилища было крайне мало. Поэтому в рамках запланированных миссий было решено не только выполнить гамма-дозиметрические съемки и обследовать состояние площадок визуально, но также отобрать (там, где это возможно) пробы окружающей среды для дальнейшего изучения их в лаборатории и провести избирательно оценки состояния хвостового материала в теле хвостохранилища Туюк-Суу.

Территория, на которой были проведены радиационно-дозиметрические съемки в период экспертной миссии, показаны на рис. 1. Как было упомянуто ранее, на данной территории в окрестности п. Мин-Куш расположены четыре хвостохранилища отходов бывшего уранового производства. Одно из них находится непосредственно рядом с рекой Туюк-Суу и подвержено риску затопления в случае, если оползень заблокирует русло реки. Ранее, как следствие сильных дождей

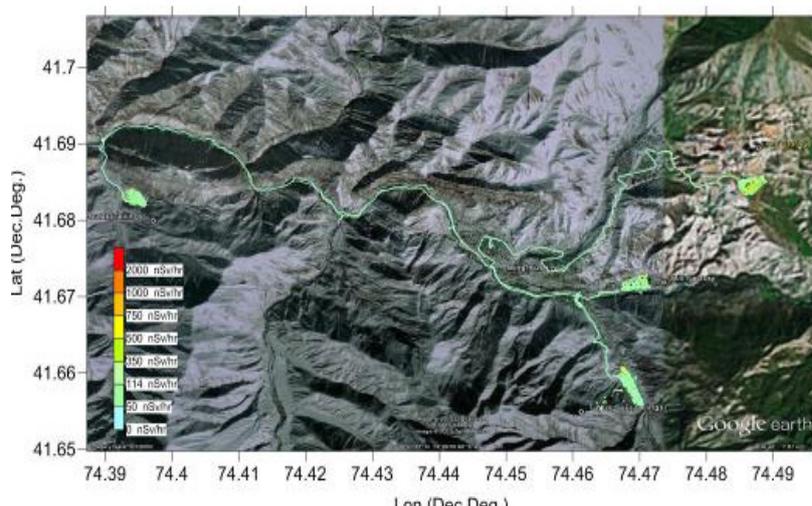


Рис.1. Общий вид территории (зоны расположения хвостохранилищ и жилых кварталов поселка Мин-Куш), где проводились радиометрические съемки

и снегопадов, в этом районе имели место оползневые явления, а их количество, по сведениям местных жителей, за последнее десятилетие увеличилось.

Характерной особенностью данного объекта есть и то, что в п. Мин-Куш люди используют поверхности хвостохранилища в качестве пастбищ для домашних животных. Данное обстоятельство требует провести анализ состояния загрязнения грунтов покрытия, травы, а также молока и мяса животных, которые регулярно выпасаются на хвостохранилищах и пьют воду из дренажей бывших урановых объектов на предмет возможного загрязнения. Для участков домашних подворий, где использовались грунты с поверхности хвостохранилищ, или там, где выращиваются овощи с использованием загрязненных вод, разумно провести скрининговый анализ, а по возможности необходимо проводить регулярный мониторинг. Нередко местные жители проводят раскопки на поверхности хвостохранилищ с целью сбора металлолома (который был захоронен в теле хвостохранилищ по причине высокой загрязненности) с целью использования в домашнем хозяйстве или продажи. Это приводит также к нарушению целостности защитного покрытия. Поэтому такие случаи должны

выявляться в том числе по результатам регулярных гамма-дозиметрических съемок.

К сожалению, проектные данные о гидротехнических сооружениях, покрытии, расположении и структуре заполнения хвостового материала разных типов в разных секциях, а также документы о результатах демонтажа и документальные сведения о складировании наиболее загрязненного оборудования в тело хвостохранилища Туяк-Суу в Агентстве по хвостохранилищам при МЧС КР отсутствуют. Анализируя место расположения наибольшего из хвостохранилищ Туяк-Суу, эксперты пришли к мнению, что данное место выбиралось в основном из соображений близости и удобства складирования грунта и не могло быть обосновано как стабильное на долговременную перспективу. Известно лишь, что разборку завода и большую часть металлических фрагментов бывшего уранового завода осуществляла китайская компания, которая не представила детальный отчет об инвентаризации демонтированного оборудования. Поэтому следует продолжить поиск и провести более детальный анализ проектной документации о состоянии тела хвостохранилищ и материале складирования по архивным данным в будущем.

Ниже приводится табл. 1, в которой даны типичные ограничения на облучение на-

Таблица 1. Международные значения ограничений на дозы облучения

Annual Dose Limits and Background Values	Annual Dose		Dose Rate over 8766 hours		Dose Rate over 2000 hours	
	mSv/yr	Sv/yr	uSv/hr	nSv/hr	uSv/hr	nSv/hr
Public dose limit; single activity, over background [1]	0.30	3.0E-04	0.034	34	0.150	150
Public dose limit; exposures from NORM industries [2]	0.30	3.0E-04	0.034	34	0.150	150
External terrestrial background; low end of typical range [3]	0.30	3.0E-04	0.034	34	0.150	150
External terrestrial background; average [3]	0.48	4.8E-04	0.055	55	0.240	240
External terrestrial background; high end of typical range [3]	0.60	6.0E-04	0.068	68	0.300	300
Dose limit (annual) for the general public [4]	1.00	1.0E-03	0.114	114	0.500	500
Dose limit (annual) for licensed workers [5]	20.00	2.0E-02	2.282	2282	10.00	10000



Рис. 2. Фрагменты проведения работ на хвостохранилище Туук-Суу

селения и персонала, используемые в практике радиационной защиты, а именно годовые лимиты доз облучения для населения (1 мЗв) и ограничения для различных условий (0,3 и 0,6 мЗв), а также для различных категорий работников (20 мЗв) и соответствующие значения референтного времени пребывания рядом с источниками облучения (8766 часов в течение года) для населения и 2000 часов для типичной продолжительности рабочего времени за год для персонала. Полученные дозовые оценки полезно сравнивать с приведенными в таблице (7, 8, 11, 13).

После проведения отсчета в каждой конкретной точке и определения координат ее местоположения данные измерений выносились на подложку отображения местности с помощью глобальной системы позиционирования

Google EarthPro. Интерполяция данных измерений для создания карт с изображением поверхности распределения дозы была выполнена с использованием программы Surfer 11.

Съемка сделана на поверхности хвостохранилища двумя группами с одновременным использованием двух радиометрических приборов после проведенной оценки местности (рис. 2). В целом на поверхности хвостохранилищ уровни МЭД были не высокими и близкими к уровням природного фона (с верхним пределом около 0,2 $\mu\text{Sv}/\text{час}$), за исключением мест, где покрытие было нарушено или отсутствовало. Наибольшие уровни гамма-дозы отмечались в раскопах с открытым доступом к хвостовому материалу (до 1,6 $\mu\text{Sv}/\text{час}$). На некоторых фрагментах

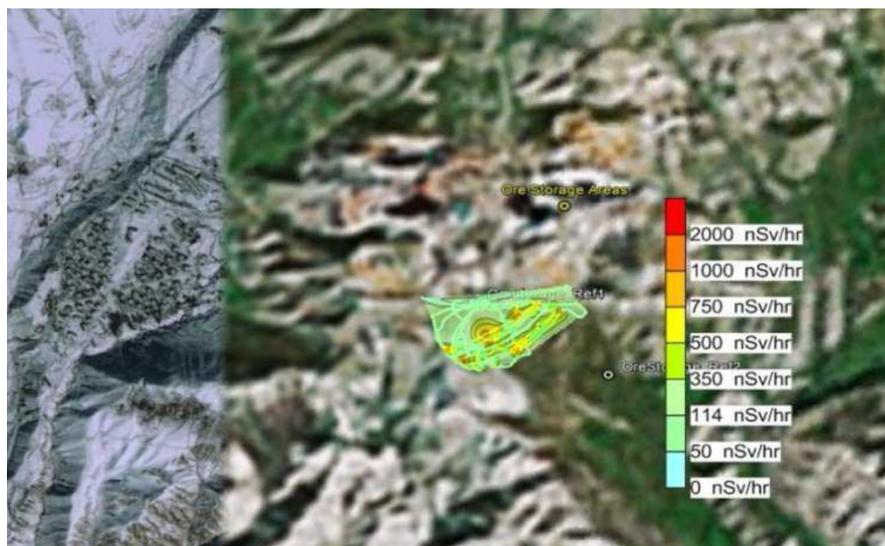


Рис.3. Пространственное распределение МЭД гамма-облучения на участке расположения бывшего рудного двора уранового производства в п. Мин-Куш

металла, который был частично извлечен ранее из тела хвостохранилища, были обнаружены уровни МЭД $10 \mu\text{Sv}/\text{час}$ и выше. Данные о пространственном распределении мощности гамма-дозы представлены на рис. 1, приведенные в единицах МЭД – нано-Зв/час ($1000 \text{ нЗв}/\text{час}$ соответствует $1 \mu\text{Sv}/\text{час}$).

Территория промплощадки бывшего уранового производства. Территория бывшего гидрометаллургического завода открыта для доступа местного населения. На этой территории после демонтажа оборудования большая часть металлов была вывезена, наиболее загрязненные фрагменты оборудования завода захоронены в теле хвостохранилища Туяк-Суу. В целом территория завода была дезактивирована путем демонтажа наиболее загрязненных зданий и снятия верхнего слоя грунта. Тем не менее на данной территории (5,2 га) сохранились небольшие участки с МЭД до $800 \text{ нЗв}/\text{час}$. Такие участки, как правило, связаны с местами складирования рудных материалов. Гамма-съемки внутри сохранившихся зданий не проводились.

На восток от бывших урановых шахт расположены участки, где ранее складировались отходы, перед тем как быть перевезенными на хвостохранилище, а также места складирования сырья и рудных материалов.

Команда экспертов провела измерения согласно той же процедуре, которая описана выше. Эксперты выполнили съемку данных участков по той же процедуре, как и на поверхности хвостохранилища. Результаты интерполяции данных гамма-съемки в показателях МЭД (мощности экспозиционной дозы) на участке площадью 5,7 га бывшего рудного двора приведены на рис. 3.

Кроме того, были использованы результаты ранее проведенных исследований влажности материала в хвостохранилище методом электромагнитного зондирования (рис.4), предоставленные экспертом по проблеме хвостохранилища Туяк-Суу в Кыргызской Республике И. Торговым (2009) и наши ранние исследования (Дженбаев, Мурсалиев, 2012). Использовались также сведения специалистов Агентства по управлению хвостохранилищами при МЧС КР о том, где захоронены оборудование и отходы, оставшиеся после демонтажа оборудования и зданий гидрометаллургического завода.

Заключение. На данном этапе результаты исследований следует рассматривать в качестве предварительного анализа. Предполагается, что эти данные могут быть дополнены результатами мониторинга, которые ведут национальные и международные



Рис.4 Электрогеотомографическая съемка двух разрезов хвостохранилища Туюк-Суу с указанием мест проникновения подземных вод из канала и вследствие проникновения через тело хвостохранилища. Данные из отчета ВНИПИИПромтехнологии, 2011

партнеры проекта CGULS по объектам в п. Мин-Куш. Данные будут полезны для оценки доз облучения, а также верификации моделей, которые должны быть использованы для оценки радиологических воздействий хвостохранилища на окружающую среду и облучение населения в существующих условиях, а также для оценки последствий возможных аварийных ситуаций и реализации возможных стратегий реабилитации, которые будут рассматриваться в будущем.

Результаты выполненной гамма-съемки показали, что существующее на сегодня покрытие на хвостохранилищах Туюк-Суу и Талды-Булак позволяет эффективно снижать мощность экспозиционной дозы гамма-облучения до уровня природного фона. Однако для этого нужно следить за состоянием покрытия и не допускать повреждения его поверхности. Рекомендуется оградить хвостохранилище и установить предупреждающие знаки, которые в настоящее время отсутствуют.

В некоторых случаях толщина покрытия хвостохранилища не является достаточной, шурфы, которые остались после раскопов, показали, что толщина покрытия составляет всего 30–40 см. Поэтому необходимо также

проводить регулярный надзор за состоянием покрытия и при необходимости осуществлять корректирующие мероприятия по восстановлению покрытия в местах раскопов. Можно предположить, что в некоторых из них могут сохраняться высокие уровни МЭД. Поэтому до полного завершения демонтажа и дезактивации территории бывшего завода доступ населения на данную территорию должен быть закрыт.

Литература

1. Быковченко Ю. Г., Быкова Э.И., Кыдырова А.И. Загрязнение биосферы техногенными отходами урана в Кыргызстане // Наука и новые технологии. – 2003. – №3. – С.84–85.
2. Дженбаев Б.М. Геохимическая экология наземных организмов. – Бишкек, 2009. – 240 с.
3. Дженбаев Б.М., Калдыбаев Б.К., Жолболдиев Б.Т. Радиобиогеохимическая оценка современного состояния биосферной территории Иссык-Куля (Кыргызская Республика) / Международная конференция «Современные проблемы геоэкологии и сохранения биоразнообразия». – Чолпон-Ата, 2009. – С. 77–81.
4. Карпачев Б., Менг С. Оценка радиозэкологического состояния хвостохранилищ и отва-

- лов // Экологический вестник. – 2001. – №4. – С. 14–15.
5. Кузин. А.М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли. – М.: Наука, 1991. – 117 с.
 6. Мамытов А.М. Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики. – Бишкек: Кыргызстан, 1996. – 240 с.
 7. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). – СП 2.6.1.758–99.
 8. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799–99.
 9. Проект ОСиБ., ПРООН // Усиление координации для разработки проектов в мобилизации ресурсов для устойчивого трансграничного управления радиоактивными отходами в Центральной Азии. – 2011.
 10. Торгоев И.А, Алешин Ю.Г. Геоэкология и отходы горнопромышленного комплекса Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 2009. – 240 с.
 11. International atomic energy agency, Quantification of radionuclide transfers in terrestrial and freshwater environments for radiological assessments, IAEA-TECDOC-1616, Vienna: IAEA, 2009. – 51 p.
 12. Radiation Protection Against Radon in Workplaces other than Mines. Safety Report Series. IAEA, Vienna, 2003.
 13. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60. Ann. ICRP. 21, 1991.

МЕДИЦИНА

УДК 6182 (575.2) (04)

**Опыт применения нехирургического маточного серкляжа
для профилактики преждевременных родов при беременности
четырьмя плодами**

К.А. УЗАКБАЕВ, докт. мед. наук, профессор, директор, НЦОМид,
Г.М. АТАКОЗУЕВА,
А.А. АСКЕРОВ,
М.А. ЖАЖИЕВ,
НЦОМид, КГМА

Cervical cerclage with utery pessary "Unona" on 21st week of pregnancy, for prevention of preterm birth in women with a multiple pregnancy, has improved perinatal outcomes by prolonging the pregnancy to 37–38 weeks and as the result, the birth of four children with an optimal body weight.

Преждевременные роды – один из самых важных вопросов охраны здоровья матери и ребенка, так как недоношенность определяет уровень перинатальной заболеваемости и смертности во всем мире (Роузвия С.К., 2004; Сидельникова В.М., 2005). На долю недоношенных детей приходится до 70% ранней неонатальной смертности и 65-75% детской смертности. За последние 30 лет в мире достигнуты большие успехи в выживании недоношенных детей, в результате этого значительно снижена младенческая смертность, ближайшая и отдаленная заболеваемость, но частота преждевременных родов в последние годы не снижается, а напротив, увеличивается, особенно в развитых странах. По данным К. Damus (2000), в США за последние 10 лет частота преждевремен-

ных родов возросла с 10 до 11,5%. Это обусловлено увеличением частоты многоплодных беременностей после программ ЭКО и других методов стимуляции овуляции, а также более широким распространением вредных привычек (Berghella V, Keeler SM, et al, 2010; Lee AC, Katz J, Blencowe H, et al, 2013).

Одной частых причин спонтанных преждевременных родов является истмико-цервикальная недостаточность (ИЦН). Наблюдающийся в настоящее время рост эндокринной патологии, многоплодия, дисплазий соединительной ткани и беременностей после ЭКО неизбежно приведет к увеличению частоты функциональной несостоятельности шейки матки.

С 2014 года в Кыргызской Республике на базе клинического родильного дома

НЦОМид и кафедры акушерства и гинекологии №2 КГМА для профилактики ранних и преждевременных родов у беременных с ИЦН стал применяться нехирургический метод коррекции при помощи акушерского разгрузочного пессария, изготовленного из биологически инертного полиэтилена пессарии («Юнона») или силиконовые пессарии доктора Арабин (Arabin B., 1998; Arabin B, Halbesma JR, Vork F, Hubener M, van EJ., 2003). Предпосылкой для реализации вышеобозначенного метода послужили убедительные научные данные об эффективности маточных пессариев в профилактике преждевременных родов (Newcomer J, 2000; Alfirevic Z, Owen J., Carreras Moratonas E., et al, 2013; Collinot H, Azria E., 2013; Abdel-Aleem H, Shaaban OM, Abdel-Aleem MA. 2014; Care A, Sharp A, Alfirevic Z. Arch Dis, 2014; Wetta LA, Biggio JR Jr., 2014; Zimerman AL, Neeman O, Wiener Y, Maymon R, Arie H. et al 2014). Анализ многочисленной литературы подтвердил эффективность нехирургической профилактики ИЦН при многоплодной беременности, но мы не встретили сообщений о применении маточного пессария при беременности четырьмя плодами или мультиплодии. Несомненно, изучение уникального случая будет определенной предпосылкой для оптимизации антенатального ухода при многоплодной беременности.

Цель исследования

Изучить возможность профилактики ранних и преждевременных родов у женщины с многоплодной беременностью четырьмя плодами путем наложения маточного разгрузочного пессария.

Материалы и методы

С целью нехирургической профилактики преждевременных родов при ИЦН у женщины с многоплодной беременностью (беременность четверней) наложен пессарий и проведено наблюдение за течением беременности и родов, изучены перинатальные исходы. При наблюдении за пациенткой использовались общеклинические методы, включающие детальный сбор анамнеза, акушерский и гинекологический осмотр, лабораторные методы исследования. Микроскопирование

вагинальных мазков осуществлялось каждые две недели для контроля за состоянием биоценоза влагалища, каждый месяц проводился посев влагалищного содержимого для изучения микробного пейзажа.

Для диагностики ИЦН проводили цервикометрию (Fetal Medicine Foundation, 2010). Бальная шкала Штембера оценивалась по следующим параметрам: длина влагалищной части шейки, состояние цервикального канала, расположение, консистенция шейки матки, расположение прилежащей части плода (Журавлёв А.Ю., Дородейко В. Г., 2000; Сидельникова, В.М., 2002). Основным маркером клинического критерия течения беременности, согласно многочисленным исследованиям и рекомендациям, была длина шейки матки (Celic F., et al., 2010; Fetal Medicine Foundation, 2010).

Функциональные методы исследования, такие как ультразвуковое исследование, кардиоотокография, осуществлялись в динамике беременности для контроля за состоянием внутриутробных плодов и шейки матки.

Результаты исследования

Пациентка К., 34 года, встала на учет по поводу желанной беременности в сроке 17-18 недель. Данная беременность шестая, желанная. Первая (2004 г.) и четвертая (2013 г.) беременности завершились самопроизвольным выкидышем в ранние сроки, вторая (2005 г.) и третья (2006 г.) завершились срочными родами, пятая (2014 г.) – родоразрешением путем операции кесарево сечение, в связи с ножным предлежанием. Дата последних месячных – 20.07.2014. По данным УЗИ, в полости матки визуализировалось 4 плода. Соматический анамнез: наблюдается по поводу хронического бронхита. Женщина пришла на плановое обследование.

В сроке беременности 21 неделя при проведении плановой цервикометрии (Fetal Medicine Foundation, 2010) выявлены эхографические критерии, отражающие процесс укорочения шейки матки: укорочение шейки матки до 2,4 см. и дилатация внутреннего зева шейки воронкообразной формы. Женщина направлена в стационар для наложения разгрузочного пессария на шейку матки. При обследовании

Таблица 1. Динамический контроль состояния влагалищной флоры на фоне pessaria

Степень чистоты влагалища	Пациентка	Первый контроль	Второй контроль	Третий контроль
Нормоценоз	-	-	-	-
Промежуточный тип	+	+	+	-
Дисбиоз	-	-	-	+
Вагинит	-	-	-	-

Таблица 2. Перинатальные исходы

Анализируемые признаки	Первый ребёнок	Второй ребёнок	Третий ребёнок	Четвертый ребёнок
Дата рождения	09.04.15 10.53	09.04.15 10.54	09.04.15 10.55	09.04.15 10.56
Пол	муж	муж	муж	муж
Вес	2250	2270	1770 г	2595 г
Рост	48	48	46 см	49 см
ОГ	34	33	32	34
ОГр клетки	33	32	31	33
Оценка по шкале Апгар	7-8	7-8	6-7	7-8
Динамика прибавки МТ	Удов	Удов	Удов	Удов
Осмотр невропатолога	Патологии не выявлено	Патологии не выявлено	Патологии не выявлено	Патологии не выявлено



Фото 1. Четыре брата в момент выписки: Алмазбек, Асылбек, Камчыбек и Кубанычбек.

довании: пациентка умеренного питания, кожа и видимые слизистые розоватой окраски, отеков нет. В легких – дыхание везикулярное, хрипов нет. Частота сердечных сокращений 88 уд. в мин, ритм правильный, акцент первого тона на верхушке. Печень и селезенка не пальпируются. Симптом поколачивания по

12 ребру отрицательный. Показатели крови –анемия легкой степени (НВ 99 г/л; анализ мочи, мазок на флору и свертывающая система крови без патологических сдвигов. ОЖ---, ВДМ-31 см. Шевеления активные.

Постановка pessaria осуществлялась в стационарных условиях. Никакой специ-

альной обработки пессария не проводилось. Пессарий вводился в положении лёжа, пальцами, одевался на шейку матки. Контроль осуществлялся сразу после постановки при помощи вагинального УЗИ (по задней стенке подвели ультразвуковой датчик, осуществляя УЗ цервикометрию). Женщина не отмечала никакой болевой реакции и дискомфорта в момент постановки пессария. Перед постановкой пессария санация влагалища не проводилась, поскольку женщина не предъявляла каких-либо жалоб на влагалищные выделения и не было видимых патологических изменений слизистой влагалища.

Наблюдение осуществлялось в течение последующих 17 недель. На протяжении периода наблюдения не было признаков угрозы прерывания беременности и потребности в госпитализации. Женщине не назначались ни спазмолитики, ни токолитики, ни каких-либо другие средства, традиционно назначаемые для лечения угрозы прерывания беременности. У пациентки отмечалось незначительное увеличение влагалищных выделений. Однократно проводилась санация хлоргексидин содержащими препаратами.

Течение беременности осложнилось обострением хронического бронхита на фоне респираторной инфекции и развитием анемии беременных I ст (Hb-90 г/л).

Пациентка поступила в стационар 06.04.2015. для снятия разгрузочного пессария и родоразрешения. Диагноз при поступлении: Беременность 37-38 недель. Многоплодная (четыре плода) беременность. Головное предлежание первого плода. Неполноценный рубец на матке после кесарева сечения.

После извлечения маточного разгрузочного пессария проведено влагалищное исследование, в результате которого определено укорочение шейки матки до 2 см и расширение цервикального канала до 1,5 см.

09.04.15 – проведено плановое кесарево сечение. На 3-й минуте последовательно с интервалом в одну минуту извлечены четверо детей. Первый – за головку, трое – за тазовый конец. Операция прошла без осложнений. Кровопотеря 500 мл.

Заключение. В результате замыкающего действия акушерского пессария сформировалась физиологическая сакрализация шейки матки, что позволило значительно снизить внутриматочное давление, направленное на шейку матки, перераспределив его на переднюю маточную стенку за счёт специальной конструкции пессария. Доказательством выше обозначенного механизма явилось сохранение длины шейки матки и целостность слизистой пробки, что обеспечило сохранение замыкательной функции шейки матки, предупреждение инфицирования и пролонгирование беременности.

В клиническом обзоре, представленном K Nicolaidis (2014) и Rode L, Tabor A (2014), доказана эффективность пессариев в профилактике преждевременных родов у женщин с длиной шейки матки менее 25 мм и при многоплодной беременности.

Zimmerman AL, Neeman O, Wiener Y, Maumon R, Arie H. et al (2014) в своих исследованиях предлагают использовать акушерский разгрузочный пессарий как эффективное средство профилактики преждевременных родов при одноплодной беременности и длиной шейки матки ≤ 25 мм в сроках гестации 18-22 недели и с двойней и длиной шейки матки ≤ 37 мм в 16-22 недель. В доступной литературе мы не встретили сообщений о наложении акушерского разгрузочного пессария при беременности четырьмя плодами. Уникальность изученного клинического случая прежде всего состоит в том, что наложение разгрузочного маточного пессария позволило значительно улучшить качество жизни пациентки, избежав длительного пребывания и наблюдения в стационаре, чрезмерной медикализации, традиционно используемой для лечения и профилактики преждевременных родов и, самое главное, обеспечить доношивание многоплодной беременности и рождение четырех младенцев.

Список литературы

1. Липман А.Д. Ультразвуковые критерии истмико-цервикальной недостаточности / А.Д. Липман // Акушерство и гинекология. – 1996. – №4. – С. 5–7.

2. *Роузвия С.К.* Гинекология / Сильвия К. Роузвия / Пер. с англ. // Под общей ред. Э.К. Айламазян. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – С. 65–68.
3. *Журавлев, А.Ю.* Применение разгружающего акушерского пессария в лечении и профилактике невынашивания при истмико-цервикальной недостаточности / А.Ю. Журавлев, В. Г. Дородейко // Охрана материнства и детства. – 2000. – № 1. – С. 24–35.
4. *Сидельникова В.М.* Привычная потеря беременности. – Бишкек: Триада-Х, 2005.
5. *Сакварелидзе Н.Ю.* Вагинальные пессарии: за и против / Акушерство и гинекология. 1/2013. Медицинский форум XVIII Всероссийский научный форум «Мать и дитя». – С. 50–52.
6. *Abdel-Aleem H., Shaaban O.M., Abdel-Aleem M.A.* Cervical pessary for preventing preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Sep 8; (9):CD007873. doi: 10.1002/14651858.CD007873. pub2. Review. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; CD007873
7. *Arabin B., Halbesma J.R., Vork F., Hubener M., van E.J.* Is treatment with vaginal pessaries an option in patients with a sonographically detected short cervix? *J Perinat Med* 2003, 31(2):122-133.
8. *Arabin B, Alfirevic Z.* Cervical pessary for preventing preterm birth: past, present and future. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013 Oct;42(4):390-9. doi: 10.1002/uog.12540. Review.
9. *Alfirevic Z., Owen J., Carreras Moratonas E., Sharp A.N., Szychowski J.M., Goya M.* Vaginal progesterone, cerclage or cervical pessary for preventing preterm birth in asymptomatic singleton pregnant birth and sonographic short cervix. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013 Feb; 41(2):146-51. doi: 10.1002/uog.12300. Epub 2013 Jan 17.
10. *Berghella V., Keeler S.M., To M.S., Althuisius S.M., Rust O.A.* Effectiveness of cerclage according to severity cervical shortening: a meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010 Apr; 35(4):468-73. Review.
11. *Lee A.C., Katz J., Blencowe H., Cousens S., Kozuki N., Vogel J.P., Adair L., Baqui A.H., Bhutta Z.A., et al;* *CHERG SGA-Preterm Birth Working Group.* National and regional estimates of term and preterm babies born small for gestation age in 138 low income and middle income countries in 2010. *Lancet Glob Health.* 2013 Jul; 1(1):e 26-36.
12. *Care A., Sharp A., Alfirevic Z.* Arch Dis Child PFM 36 Arabin Pessary to Prevent Preterm Berth: Experience of a Specialist Preterm Labour Clinic. *Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed.* 2014 Jun; 99 Suppl 1:A93.
13. *Collinot H., Azria E.* Cervical pessary for preventing preterm birth. *Gynecol Obstet Fertil.* 2013 Apr; 41(4):260-1.
14. Cervical length and obstetric history predict spontaneous preterm birth: development and validation of a model to provide individualized risk assessment / F. Celic [et al.] // *Ultrasound Obstetric and Gynecology.* – 2008. – Т.31. – Р. 549–554.
15. Cervical assessment // *Fetal Medicine Foundation* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fetalmedicine.com>. – Дата доступа: 15.01.2010.
16. *Goya M., Pratcorona L., Merced C., Rodo C., Valle L., Romero A., et al.* Cervical pessary in pregnant women with a short cervix (PECEP): an open-label randomised controlled trial. *Bein-cowe H. et al. Lancet, l. Lancet* 2012 May 12; 379(9828):1800-6.
17. *Lawn J. Bhutta Z. Darmstadt G. Diskson K. Kinney M. Mason L. McDougall.* Every Newborn: progress, priorities, and potential beyond survival. *Lancet* 2014 Jul 12; 384(9938): 189–205.
18. *Newcomer J.* Pessaries for the treatment of incompetent and premature delivery. *Obstet Gynecol Surv.* 2000 Jul; 55(7):443–8. Review
19. *Nicolaidis K.* Randomize study of pessary vs Stamdart Management Women with Increased Chance of Premature Birth *Clinical Trials.gov* processed this record on August 10, 2014.
20. *Wetta L.A., Biggio J.R. Jr.* Cervical pessary use and preterm birth *Clin Obstet Gynecol.* 2014 Sep; 57(3):607–15. doi: 10.1097/GRF.0000000000000036.
21. *Zimmerman A.L., Neeman O., Wiener Y., Maymon R., Arie H. Harefuah.* First year experience using arabin cervical pessary with intravaginal micronized progesterone for the prevention of preterm birth in patients with mid-trimester short cervix]. *Harefuah.* 2014 Feb; 153(2):79–82, 127

ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС

УДК: 338.48:338.1(575.2)(04)

**Стратегия развития регионов
Кыргызской Республики: SWOT-анализ**

Б.А. САТЫВАЛДИЕВА, канд. экон. наук, доцент,
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына;
БУЛЕНТ БАЙРАКТАР, директор высшей профессиональной школы
КТУ «Манас», и.о. доцента

The present article discusses the methodology of SWOT analysis as an analytical tool development strategy for the regions of the Kyrgyz Republic.

С началом рыночных реформ различия в социально-экономическом развитии регионов в Кыргызской Республике стали усиливаться. Причин тому множество, начиная с объективных, связанных с характером экономических хозяйственных отношений, заканчивая несовершенством государственных мер стимулирования отстающих регионов. Однако все без исключения территории имеют некий потенциал для возрождения, создания предпосылок для экономического роста. Формирование территорий требует времени, усилий и средств, реализация которого не обходится без разработки эффективных стратегических планов по созданию новых условий для повышения собственной привлекательности экономического региона.

В Кыргызской Республике о стратегии развития территорий заговорили еще в конце 90-х годов. Проблема разработки стратегии развития на уровне муниципалитетов стала особо актуальной после проведения тер-

риториально-административной реформы. При этом выбор приоритетного направления развития территорий требует научно-обоснованного аналитического подхода. Целью данного исследования является объяснение использования SWOT-анализа региона как аналитического инструмента при разработке сценариев развития территории.

Применение SWOT-анализа в стратегическом планировании имеет давнюю практику и позволяет дать ответ на вопросы о перспективных направлениях развития региона, активизировать естественные преимущества, элиминировать недостатки, использовать все открывающиеся возможности и избежать потенциальных угроз.

Понятие SWOT впервые было введено в 1963 г. в Гарварде на конференции по проблемам бизнес-политики [4]. SWOT-анализ вряд ли можно обсуждать без увязки со стратегическим управлением. Как отмечал И. Ансофф (1980) [4], матрица SWOT представ-

ляет собой структурированное информационное поле, в котором структурно описываются стратегические характеристики среды и территории.

При построении матрицы применяется дихотомическая процедура: то есть элементы матрицы представляют собой дихотомические пары, что позволяет снизить энтропию (неопределённость) взаимодействия среды и системы [3]. Процесс стратегического анализа в данном случае является в большей степени творческим. Сама методика проведения SWOT-анализа не лишена недостатков, одним из основных является низкий уровень формализации. Использование же матрицы желательно сделать максимально формализованным, ориентируясь на необходимость устойчивого развития муниципалитетов. Как отмечается в работе [2], формирование стратегии развития территории предполагает выполнение следующих процедур: аудит территории, выявление сильных/слабых сторон, возможностей /угроз. Работы К. Andrews [2] особенно повлияли на популяризацию идеи – хорошая стратегия означает обеспечение соответствия между внешней ситуацией, перед которой оказывается фирма (угрозы и возможности), и ее собственными внутренними качествами или особенностями (силы и слабости).

Маркетинговая тактика, согласно подходу И.В. Арженовского [1], с использованием SWOT-анализа региона предполагает определение сильных сторон территории, т.е. оценку конкретного места с точки зрения проживания и работы населения, посещения туристов, развития предпринимательства.

Матрица SWOT-анализа может быть представлена в виде следующей совокупности: $SWOT =$, где St (Strengths) – множество сильных сторон территории, $St = (St1, St2, \dots, Stnst)$; W (Weaknesses) – множество слабых сторон территории, $W = (W1, W2, \dots, Wnw)$; Op (Opportunities) – множество возможностей территории, $Op = (Op1, Op2, \dots, Opnop)$; Th (Threats) – множество угроз территории, $Th = (Th1, Th2, \dots, Thnth)$. При этом важно понимать следующее: сильные $St = (St1, St2, \dots, Stnst)$ и слабые $W = (W1, W2, \dots,$

$Wnw)$ стороны – это те составные части деятельности территории, которые она может контролировать, а возможности $Op = (Op1, Op2, \dots, Opnop)$ и угрозы $Th = (Th1, Th2, \dots, Thnth)$ – это те факторы, которые находятся вне контроля территории и могут повлиять на процесс ее развития [3, 4].

На основании проведенного SWOT-анализа можно сформулировать миссию и видение территории. Эта задача не подлежит формализации, однако на основе этих сведений разрабатывается множество стратегий территории $S = (S1, S2, \dots, Sns)$.

Проведенный анализ учитывает взаимное влияние отраслей экономики и социальной сферы, а также внешних условий развития региона (муниципального образования), обуславливающих необходимость повышения его вклада в реализацию целей правительства, в выполнение общегосударственных функций.

Для повышения степени формализации нами предложена следующая методика, состоящая из шести этапов применения анализа: создание рабочей группы и формирование плана работ; фиксация существующего состояния муниципальной экономики; определение приоритетов развития и объектов реформирования планируемого на основе матрицы SWOT; формирование сценариев развития, точек роста; мониторинг и контроль эффективности работы программ.

Полученные результаты ранжируются по матрице инцидентности. Затем определяются области систем муниципального образования, что позволяет выделить наиболее значимые, то есть поля максимального потенциала. Матрица инцидентности является анализом взаимодействия подсистем муниципального образования и его потенциальных возможностей. Для обоснования точек роста муниципального образования определяются области максимальных возможностей и угроз, для чего полученные матрицы будут пересортированы в элементы и характеристики систем, идентифицированы экспертами, которые получили максимальные баллы, переносятся в центр матрицы, образуя соответствующую область точки роста

Таблица 1. Элементы подсистем муниципального образования

<p>Экономическая подсистема</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Валовый региональный продукт. 2. Домохозяйства. 3. Субъекты хозяйствования (частные предприниматели, средний и крупный бизнес, государственные и муниципальные структуры). 4. Финансовые структуры (банки, инвестиционные, страховые, лизинговые компании, фонды). 5. Промышленный сектор. 6. Ресурсы (материальные, природные, трудовые, финансовые, технологические). 7. Торговый сектор. 8. Сектор услуг. 9. Муниципальная экономика 	<p>Транспортная система.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Связь и коммуникации. 2. Жилищно-коммунальная система. 3. Полигоны хранения и уничтожения отходов. 4. Градостроительная схема. 5. Размещение промышленных объектов. 6. Система снабжения муниципальных образований
<p>Социальная подсистема</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Демография (численность, пол, возраст, социальный и национальный состав, квалификационно-профессиональный уровень). 2. Распределение доходов и социальная структура. 3. Социальная инфраструктура (учреждения образования, охраны здоровья, культуры, питания и бытового обслуживания, жилье). 4. Социальная политика (молодежь, пенсионеры, инвалиды, малообеспеченные). 5. Социальные отношения. 6. Общественные коммуникации (СМИ, Интернет). 7. Общественный порядок, безопасность (преступность, наркомания). 8. Религиозные конфессии 	<p>Подсистема политического управления</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Политические институты (структура и организация региональных и муниципальных систем управления). 2. Политическая жизнь (партии, движения, организации, система выборов, оппозиция). 3. Политическая система (взаимоотношения между муниципальной и государственной властью). 4. Муниципальная политика (бюджетная, налоговая, 5. Социальная, внешнеэкономическая, технико-технологическая). 6. Политика муниципального сотрудничества (города-побратимы, региональные и муниципальные ассоциации). 7. Столичные и представительские функции (региональный, промышленный, торговый центр региона). 8. Система правового регулирования. 9. Функции, делегированные региональной и центральной властью.
<p>Ресурсы и окружающая среда</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Атмосфера и гидросфера. 2. Природные ресурсы. 3. Экосистемы и биологические виды. 4. Истощение и регенерация ресурсов. 5. Сбор и переработка отходов и материалов. 6. Загрязнение окружающей среды. 7. Экологическая деградация. 8. Ассимилирующая способность окружающей среды. 	<p>Человеческое развитие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гражданские права и свободы человека. 2. Социальная справедливость и уровень материального благосостояния. 3. Уровень здоровья. 4. Право на труд, квалификация. 5. Социальная интеграция и участие в политической жизни. 6. Специализация, образование в зрелом возрасте. 7. Перспектива планирования семьи. 8. Отдых, досуг и творчество.

в каждой системе. Границы этих областей определяются на уровне 60%. В матрицах возможностей определяются потенциалы, получившие максимальные баллы.

Аналогичным образом проводится сортировка матриц с угрозами. Накладывая матрицы угроз на матрицы возможностей выделяют возможности, находящиеся в зоне минимального и максимального риска. Для фиксации существующего положения муниципального образования нами предложены следующие элементы подсистем (табл.1).

Выводы:

Совмещение методики теории устойчивого развития и традиционной модели стратегического SWOT-анализа позволило фрагментировать модель муниципального образования (МО) на 6 подсистем, элементы которых обладают ресурсно-ориентированной привязкой. При помощи данной систематизации можно создать балльные характеристики возможностей и угроз муниципального образования и на основе матриц инцидентности определить максимально реализуемые потенциалы развития. Предложенная методика может быть применена в стратегическом анализе экономики регионов

и формировании стратегий их устойчивого социально-экономического развития.

Литература

1. *Арженковский И.В.* Маркетинг регионов // Международный институт экономики, права и менеджмента Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета: режим доступа www.marketing.spb.ru/
2. *Комаров С.В.* Маркетинг территорий и инновационное развитие региона [Электронный ресурс] / С.В. Комаров. – Режим доступа s-komarov.com/?dl_id=48. – 2012. – 10 августа. – Загл. с экрана.
3. *Любаненко В.Р., Цибульский В.Р.* Формализация матричных методов в SWOT-анализе // Вестник кибернетики. – 2003. – Вып. 2. – С.126–134.
4. *Попов М.В.* SWOT-анализ как инструмент выработки и обоснования стратегии жилищного строительства на уровне крупного города // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 12. – С.116–121.
5. *Karppi I.* SWOT-analysis a basis for regional strategies. Working paper. Nordregio, 2001. – 60 p.

УДК: 894.2.341:82-3/-9(575.2)(04)

Отузунчу жылдардагы кыргыз очерктеринин жанр катары калыптанышы жана өнүгүшү

ЖУСУЕВА С.К., ОшМСУнун ага окутуучусу

The article touches upon the issue of formation and development of the initial Kyrgyz essays as a genre, as well as it is depicted genre, ideological and aesthetic peculiarities of initial essays which were published in Mass Media under the heading “essays”. On the base of M. Sasykulov, K. Osmonaliev and A. Erkebaev’s investigation it was described that the origin of the Kyrgyz essay falls to 1927-1930s

1930-жылдарда улуттук кыргыз адабияты өзүнүн “жаралуу”, “телчигүү” мезгилин башынан өткөрүп жаткан учур болуп эсептелинет. Орус, Совет адабиятынан үлгү алып, жанрдык, түрдүк жактан калыптануу жолуна түшө баштаган. Анын ичинде очерк жанры орус адабиятында аябагандай өнүккөн десек болот, анткени советтик идеологияны чыңдоодо, же тактап айтканда, өлкөдө болуп жаткан тарыхый турмушту позитивдүү чагылдыруу, ошондой эле агитация, пропаганда маанайында жазылып, “советтик адабияттын эң күжүрмөн, оперативдүү жанрына” [1] айланган. Ал турмак очерктин адабиятта орду эбегейсиз зор роль ойной баштагандыгын очеркист В.Овечкиндин: «Эгерде бүткүл адабият – коммунизм үчүн күрөшкөн идеологиялык фронттогу чабуулда турган армия болсо, очерк мен үчүн алдыда жүргөн чакан чалгынчы отряд катары көрүнөт» [1] десе, ал эми советтик белгилүү жазуучу жана очеркист Б.Полевой: «Эгерде биздин газеталардын куралдануусундагы адабий жанрларды Советтик армиянын күжүрмөн куралдарына

теңештире турган болсок, анда очерк дайыма чоң стратегиялык маанидеги бутаны жок кылуу үчүн салгылашка киргизилүүчү Башкы командованиянын резервдеги артиллериясына барабар» [2] деген пикирлеринен улам баамдасак болот. Негизинен орус адабиятында XVIII кылымдагы Радищевдин “Петербургдан Москвага саякат”, А.С.Пушкиндин “Арзрумга саякат”, И.С.Тургеневдин «Мергенчинин күндөлүгү» аттуу очерктери очерк жанрынын мыкты үлгүлөрү болуп эсептелинет. Кийинчерээк Совет адабияты учурунда Бүткүл Союздук Республикалардагы колхоздорду, совхоздорду уюштуруу, мал чарбачылыгын, дыйкан чарбачылыгын өнүктүрүү, эмгекти даңазалоо сыяктуу “ураандын” астында совет адабиятында жалпы коомдук темаларда очерк жанры журналисттер жана жазуучулар тарабынан жабыла көтөрүлүп, “гүлдөгөн” доорду башынан кечирген. Анткени, жанр советтик адабияттын темасына, мүнөзүнө абдан ылайыктуу келген: интернационализм темасы, достук, бир туугандык темасы, эмгек темасы, космос-аалам темасы,

илимий ачылыштар ж.б. очерктердин жазылышына өбөлгө болгон. Ошентип, очерк совет адабиятында өз алдынча бүткөн жанр катары башка жанрлардай кеңири өнүгүүгө, көркөм адабиятта туруктуу орун алууга дейре жаткан [5].

Ал эми кыргыз адабиятынын тарыхында отузунчу жылдары басма сөздө “очерк” деген аталыштагы рубрика орун алып, бул кыргыз очеркинин “тушоо кесер” этабы катары калды. Алгачкы очерктердин сап башында С.Сасыкбаевдин 1927-жылы жарык көргөн “Кыргызстандагы Чехословакия”, андан соң “очерк” рубрикасынын астында биринчи жолу Молдогазы Токобаевдин “Кызыл Кыргызстан” газетасынын 1931-жылы 1-сентябрдагы санына “Колхоз жайытында” аттуу очерки жана 3-октябрда Кубанычбек Маликовдун “Ала-Тоонун далдасында” аттуу очерктери (“Кызыл Кыргызстан” 1931, 3-октябрь) жарык көргөн. Бирок, очеркке турпатташ материалдар газета-журналдардан жыйырманчы жылдардын аягында, отузунчу жылдардыны башында, аз-аздан орун алып келген. Алардын ичинен очеркке жакыныраагы “Биздин күндөрдө” деген материал болуп, ал “Жаңы маданият жолунда” журналынын 1929-жылдагы санында жарыяланып, уландысы ошол эле журналдын кийинки жылдагы биринчи санынан орун алган. Анын автору көрсөтүлгөн эмес. Ошондуктан кимге таандык экендиги белгисиз. Анда материалдын жанрын көрсөткөн рубрика да жок. Бирок окуянын ордунун так берилиши, катышкан персонаждардын аткарган иштеринин да эмоционалдуу көрсөтүлүшү, аны очеркке түспөлдөштүргөн [3]. Ошентип, отузунчу жылдардын ичинде газета, журналдарга жарыяланганы болуп, баардыгы 31 очерк жарык көргөн. Алгачкы очерктердин изилдөө объектиси жана тематикасы жалпысынан окшош болгон. Анда Совет өкмөтүнүн келиши, элдин калың-катмарындагы социалдык-укуктук абалдын түп-тамырынан өзгөрүүлөрү, жаңы түшүнүктөр, жаңыча жашоо менен кынтыксыз Совет өкмөтүнө ак кызмат кылуу, тең укуктагы жаңы каармандардын эмгектеги ийгилиги, жаратмандыгы, ошондой эле турмуш-тиричиликтеги жаңы сөздөрдүн пайда

болушу жана башка жаңылыктар камтылган, жалындуу пропагандага шыкалган очерктер адабиятта өз сапарын баштаган.

Кыргыз совет адабиятындагы очерктердин тунгучу катары эсептелинген “Ала-Тоонун далдасында” жана “Колхоз жайытында” очерктери ички сапаттары жагынан жана алардын жаралышын шарттаган турмуштук окуялардын, фактылардын авторлор тарабынан ылганып алынышы жагынан гана бири-биринен айырмаланганы болбосо, экөөнүн изилдеген объектиси бир. Тигинде да, мында да коллективдештирилген чарба, айылдык турмуш чагылдырылган [3]. Алсак, “Колхоз жайытында” аттуу очеркте көркөм чыгармага мүнөздүү сюжет да, теманын логикалык өнүгүшүнө жана анын толук чечилишине ылайыкталган композициялык түзүлүш жеткиликтүү иштелген эмес. Антсе да, бул очерк информациялык маалыматтарды гана билдирүү менен чектелген газеталык-телеграфтык стилдеги кабарлардан өзүнүн публицистикалуулугу жана анчалык жеткилең болбосо да көркөмдүгү менен айырмаланып, автор окуянын ордун, ага катышкан адамдардын аты-жөнүн, кандай иш аткаргандыгын кабарлап коюу менен чектелүүнүн ордуна, ошол кездеги кыргыз элинин турмушундагы өтө чоң проблеманын – чарбаны коллективдештирүү маселесинин акырындап ишке ашып жаткандыгын элестүү формада көрсөтүүгө далалаттанган. Ал эми “Ала Тоонун далдасында” очерки аталган очерктен бир аздан кийин гана жарык көргөн, ошого карабастан, мында мурункуга караганда бир кадам болсо да алга жылуу, бир тепкич болсо да жогору көтөрүлүү бар экени байкалат. Анткени, мында сюжет да, тыкан түзүлгөн композициялык структура да, анчалык жеткилең болбогону менен образ да, ошондой эле публицистикалык чыгармаларга мүнөздүү курч жана оригиналдуу стиль жана булардын бардыгын өз айланасына топтоп турган проблема да бар. Жалаң гана ушул чыгармаларда эмес, отузунчу жылдардагы бүтүндөй эле кыргыз адабиятынын башкы темасы- кыргыз элинин турмушундагы болуп жаткан зор өзгөрүштүн – колхоз, совхоз түзүлүштөрүнүн картинасы болгон.

Жазуучулар да, журналисттер да курулай кыялдануудан бошонушуп, чыгармачылыктын булагын элдин оозунда айтылып келген уламыштардан, жомоктордон, ар түрдүү легендалардан издеп убараланбастан, түз эле социалисттик коомду курууга активдүү киришкен эмгекчи эл массасынын күндөлүк турмушунун күргүштөгөн шарынан көрө башташкан [3].

Очерк – көркөм сөз жана публицистика өнөрүнүн татаал, көп кырдуу жанры, тактап айтканда, көркөмдүүлүк менен публицистиканын катышынын тыгыз ички синкреттелиши. Очерктин гезиттик же журналдык информациядан айырмасы – андагы факт өтө ирдүү болуп, очерктик образдын түзүлүшү үчүн кызмат кылат. Ал эми ички мазмун ошо образ аркылуу көркөм жалпылагыч күч катары көрүнөт. Албетте, фактылар жөн гана тизмектелип отурбайт. Андай болгондо очерк фактылардын жыйнагы болуп, өзүнүн эстетикалык миссиясын аткара албасы бышык. Ошол себептүү “очерк – фактылардын жөнөкөй гана катталышы эмес, фактылар жөнүндө аңгеме” (М.Горький) [1]. Очерк жанры турмуштун прогрессивдүү көрүнүш окуяларын оперативдүү формада чагылдырып көрсөтүүгө, коомчулуктун көңүлүн учурдагы маанилүү маселеге бурууга жана конкреттүү тарыхый шарттагы ири проблемага байланыштуу коомдук пикир уюштурууга бирден-бир ыңгайлуу адабий форма катары жазуучуларды, журналисттерди гана кызыктырбастан, өзүнүн көркөм жана публицистикалык сапаты менен турмуштун коомдук-социалдык маанидеги көрүнүш окуяларын дал ошол учурдун өзүндө, алардын изи сууй элек кезинде, чакан гана көлөмдө “поэмадай шандуу, драмадай таасирдүү, романдай терең” (Леонид Соболев) формада көрсөтүүгө жөндөмдүү [3] экендиги ага жүктөлгөн чоң жоопкерчилик болуп эсептелет.

Кыргыз адабиятында очерктердин пайда болуу этабын К.Осмоналиев 1924-жылдан 1930-жылдарга алып барат, ал эми М.Сасыкулов алгачкы очерктерди 1931-жылдарда “Кызыл Кыргызстанга” жазылган материалдар менен байланыштырат. К.Осмоналиевдин пикири боюнча: “Кыргыз

очерктеринин төрөлүш мезгилин бир гана жыл менен эмес 1924-жылдан 1929-жылдарга ыйгарсак чындыкка жакындашкан болобуз. Анткени, аталган бул мезгилдерде очерк жаңыдан гана бүчүр алып келаткан, балакат абалында болгон. Газетага жарыяланган очерк тибиндеги сулп материалдар көбүнчө аңгемеге жакын болгон. Чыныгы очерктер али адабият аренасынан орун ээлей элек болуучу. Отузунчу жылдарда республикалык газета, журналдардын беттеринен очерк жанры аздап-аздап, бирок кеңири аянттарды ээлей баштайт. Өзгөчө “Кызыл Кыргызстан” газетасынын бул жылдардагы сандарына бүтүндөй беттин теңин ээлеген көлөмдүү материалдар көбүрөөк басылып турган”. Демек, эки адабиятчынын тең пикири бири-бирин толуктоодо, башкача айтканда М.Сасыкуловдун алгачкы очерктер 1931-жылдарда очерк жанры жанр катары калыптана баштаган деп айткандыгы, ал эми 1924-1929-жылдарда очеркке турпатташ пропаганда маанайындагы газеталык материалдар жарык көргөндүгү белгилүү иш. Бирок жанры такталып, чыгарма катары калыптануусу, же тактап айтканда, очерктик чыгарма деп аталуусуна 1931-жылдарда чыккан, атайын коомдун күн тартибиндеги темаларды чагылдырган, же коомдун алдыңкы активисти (же чабан, же дыйкан, малчы, саанчы ж.б. эмгектин баатырлары), коммунисттик партиянын татыктуу мүчөлөрү жөнүндө жазылып, эл тарабынан кабыл алынгандыгы тууралуу айтмакчыбыз. Адабиятчы К.Асаналиев өзүнүн “Кыргыз совет прозасынын очерки” деген эмгегинде “Отузунчу жылдардын башында эле “оперативдүү жанр катарында” автобиографиялык очерктердин кеңири иштеле башташы кыргыз прозасынын пайда болушу жана өсүү процессиндеги дагы бир мүнөздүү өзгөчөлүгү болуп эсептелерин белгилейт да, андан ары очерктин жанрдык өзгөчөлүгүнө токтолуп өтүп, кыргыз адабиятында алгачкы калыптанган очерктин түрү автобиографиялык очерк деген тыянакка келген.

Ошондой эле, алгачкы жаралган баяндама очерктин катарына Саткын Сасыкбаевдин “Кызыл бүркүттөр” (Сасыкбаев С. Кызыл бүркүттөр./ “Чабуул”. 1931, № 2, 54-57-бет),

“Чакырууга келген жерден” (азыркы “Чабуул” 25-29-б) аттуу эмгектери да кирет.

Алгачкы этаптагы жол очерктеринин катарына Ж.Турусбековдун “Эпкиндүүлөр талаасында” (“Кызыл Кыргызстан”, 1931, 17-сентябрь), Шарип Көкөновдун “Эмгек жортуулчулары” (“Кызыл Кыргызстан”, 1931, 27-сентябрь), “Жол боюнда” (“Кызыл Кыргызстан”, 1931, 30-октябрь), “Түнкү коноктор” (“Кызыл Кыргызстан”, 1931, 3-ноябрь), Мукай Элебаевдин “Пахтачылар базарында” (“Кызыл Кыргызстан”, 1931, 22-ноябрь), ошондой эле Ташым Байжиевдин “Күрөш” (“Чабуул” 1931, №1, 37-44-бб.), “Кытмыр өлдү” (“Чабуул”, 1932, №1-2 (4) 22-30-бб.), К.Маликовдун “Айлуу түндө” (“Чабуул” 1931, № 1, 16-19-бб.) жана башка чыгармалар кошулат. Мында жарыяланган очерктердин жарыяланган мезгилдерине сарысеп салсак, ар айда очерктик чыгамалар үзгүлтүксүз жарыяланып турганын көрөбүз. 30-жылдардын башындагы очерктердин айрымдары журналисттер командировкада жүрүшкөндө ар кайсы жерден кокусунан кездешкен окуялардын негизинде кээде кат түрүндө, кээде автордук баяндама түрүндө жаралса, айрымдары автор атайы максат кылып, ар тарабын текшерип, тактаган турмуштук окуялардын негизинде изилдөө формасында жаралган.

Жыйынтыктап айтканда, очерк фольклордук эмес, профессионалдык адабияттын жанры болгондуктан, анын пайда болушу жана өнүгүшү профессионалдык адабияттын пайда болуш жана өнүгүш этаптары менен бир нукта болуп [2], бирок жанрдык жактан “чийки” очерктер эсептелип, кемчиликтери адабиятчы – сынчылар тарабынан талданып, очерк атайын коомдогу өсүштү, андагы катардагы эмгекчилерден гана экендигин кайра коомчулукка көрсөтүү, жайылтуу максатын көздөгөндүктөн, бул максат дал бутага тийүүсү үчүн мыкты жанр катары калыптануусу керек эле. Ошондуктан адабиятчылар жаңыдан жарык көргөн бардык очерктерге

тилдик, көркөмдүк, жанрдык табияты боюнча өзгөчөлүктөрүн талдоодон, сындан өткөрүп, очерк жанрын сапаттык жакшыртуунун, өркүндөтүүнүн үстүндө очеркчилерден кем эмес аракеттенишкен. Улам мезгил арылаган сайын кыргыз очерктери көркөмдүк жактан калыптана баштагандыгын А.Токомбаевдин “Адамдын адамы” (“Кызыл Кыргызстан”, 1936, №12, 22-июнь) адабий тилинин дурустугу, образ түзүү системасынын артыкчылыгы, автордук көз караштарынын тереңдиги менен өзгөчөлөнүп тургандыгын менен айта алабыз. Автор очерктин негизги каарманы кылып эң көрүнүктүү адамды, пролетариаттын улуу жазуучусу М.Горькийди алган. “Адамдын адамы” мазмун жагынан алганда портреттик очерк. К.Асаналиевдин: “Отузунчу жылдардын башында эле “оперативдүү” жанр катарында автобиографиялык очерктердин кеңири иштеле башташы кыргыз прозасынын пайда болушу жана өсүү процессиндеги дагы бир мүнөздүү өзгөчөлүгү болуп эсептелбейт” [4]. Ошондой эле А.Токомбаевдин “Биз балапан кездерде”, М.Элебаевдин “Китеп издегенде”, “Бороонду күн” аттуу жана К.Маликовдун, Саткын Сасыкбаевдин, К.Жантөшевдин очерктери газета, журналдарга мына ушул жылдары жарык көргөн автобиографиялык очерктер болуп эсептелет. Ошентип, бүгүнкү күндө кыргыз адабиятында документалдуу, портреттик, автобиографиялык, тарыхый жана жол очерктери өнүгө алды.

Колдонулган адабияттар:

1. *Эркебаев А.* Очерк – майда жанр эмес // Ала-Тоо. – 1972. – № 11. – 146-б.
2. *Осмоналиев К.* Кыргыз очерктеринин жанрдык эволюциясы. – Фрунзе: Кыргызстан басмасы, 1980. – 5-б.
3. *Сасыкулов М.* Кыргыз очеркинин алгачкы абалы // Ала-Тоо. – № 4. – 1976. – 143-б.
4. *Асаналиев К.* Кыргыз совет прозасынын очерки. – Ф., 1957. – 14-15-бб. *Асакеева Д.* Адабият теориясы. – Бишкек, 2013. – 88-б.

ПРАВОВАЯ ЖИЗНЬ ОБЩЕСТВА

УДК: 347.13 (575.2) (04)

Актуальные проблемы правового регулирования инвестиций в Кыргызской Республике

Ч.И. АРАБАЕВ, зав. каф. гражданского права и процесса ЮИ
при КНУ им. Ж. Баласагына, докт.юрид.наук, проф.,
З.А. СЫРГАКОВА, канд.юрид.наук, и.о.доцента

Learning rightful regulations in Kyrgyz Republic have complex character. Because of that this article looks over various views of scientists in law literature and actual problems of legislation of Kyrgyz Republic in the sphere of investments.

Инвестиционная программа любого государства – одно из важнейших постоянных средств целенаправленной деятельности в социально-экономическом развитии страны, где от разумной, целенаправленной, сбалансированной политики в отношении инвестиций зависят в значительной степени увеличение производственного потенциала, темпы экономического роста, а в конечном итоге существенное повышение благосостояния общества.

В счете современных требований глава государства А. Атамбаев подписал Указ «Об объявлении 2015 года Годом укрепления национальной экономики», где говорится: «Отечественные инвесторы и представители иностранного малого и среднего бизнеса активно вкладывают в экономику Кыргызстана, в частности в строительство и развитие сферы услуг. В то же время в экономике остаются острыми проблемы привлечения крупных частных инвестиций, осуществления масштабных бюджетобразующих проектов

в промышленности, особенно в горнодобывающем секторе, определения прозрачных и понятных правил во взаимоотношениях бизнеса, государства и общества¹».

Что касается международного вложения долгосрочных капиталов, оно развивается с обязательным участием экономических субъектов различных стран, более того, развитие происходит в разнообразных формах. Интенсификация потоков капитала между государствами вызывает рост объемов инвестиций в экономику практически всех государств, в том числе и Кыргызстана.

Кроме того, инвестиции являются стимулом для развития не только тех сфер экономики, в которых они непосредственно обращаются, но также в сопутствующих, в частности сферы услуг, транспорта, обслу-

¹ Указ президента Кыргызской Республики «Об объявлении 2015 года Годом укрепления национальной экономики» от 31.12.2014 года за № 237 // Слово Кыргызстана. – 2015 г. – 9 января. – №1. – С.3.

живающих отраслей хозяйства, в конечном счете решаются социальные задачи формирования новых рабочих мест, обеспечения роста жизненного уровня населения и т.п.

Общеизвестно, что в правовом регулировании инвестиций, инвестиционного процесса существуют два тождественных по значению уровня – международный и национальный. На национальном уровне приоритет отдается формированию законодательной базы в сторону выравнивания правового механизма, регулирующего деятельность отечественных юридических лиц и юридических лиц с иностранным участием, тем самым устанавливаются равные правовые условия, гарантирующие стабильность работы последних.

Термин «инвестиции» по своему содержанию весьма сложный, существуют различные модификации определения понятия «инвестиции», отражающие множественность подходов к пониманию их экономической сущности. В значительной степени это обусловлено экономической эволюцией, спецификой конкретных этапов историко-экономического развития, господствующих форм и методов хозяйствования¹.

Термин «инвестиции» происходит от латинского слова *inves* (немецкий: *investition*), что означает «вкладывать». В широкой трактовке, по мнению А.И. Зимина, инвестиции могут быть определены как долгосрочное вложение капитала с целью последующего его увеличения, то есть вложение экономических ресурсов с целью создания и получения в будущем чистой прибыли, превышающей общую начальную величину инвестиций. При этом прирост капитала должен быть достаточным, чтобы компенсировать инвестору отказ от использования имеющихся средств на потребление в текущем периоде, вознаградить его за риск и возместить потери от инфляции в предстоящем периоде².

¹ Игонина Л.Л. Инвестиции: учебное пособие // Под ред. В.А. Слепова. – М.: Экономист, 2005. – С.19.

² Зимин А.И. Инвестиции: вопросы и ответы. – М.: Юриспруденция, 2006. – С. 3.

В самом общем плане понятие «*инвестиция*» означает долгосрочное вложение капитала, денежных средств в какие-либо предприятия, организации, долгосрочные проекты и т.д. с целью извлечения прибыли.

Так, в законодательстве Кыргызской Республики (далее КР), а точнее в Законе «Об инвестициях в КР»³, содержится наиболее полное определение термина «инвестиции». Пункт 1 статьи 1 гласит: «Инвестиции – это материальные и нематериальные вложения в объекты экономической деятельности в виде денежных средств; движимого и недвижимого имущества; имущественных прав (ипотека, право удержания имущества, залог и другие); акций и иных форм участия в юридическом лице; облигаций и других долговых обязательств; неимущественных прав (в т.ч. право на интеллектуальную собственность, включая деловую репутацию, авторские права, патенты, товарные знаки, промышленные образцы, технологические процессы, фирменные наименования и ноу-хау); любого права на осуществление деятельности, основанной на лицензии или в иной форме, предоставленной государственными органами Кыргызской Республики; концессий, основанных на законодательстве Кыргызской Республики, включая концессии на поиск, разработку, добычу или эксплуатацию природных ресурсов Кыргызстана; прибыли или доходов, полученных от инвестиций, реинвестированных на территории Кыргызской Республики; иных форм инвестирования, не запрещенных законодательством Кыргызской Республики...».

Причем законодатель акцентирует внимание на том, что «форма, в которой инвестируется имущество, или изменение этой формы не влияет на его характер в качестве инвестиций» (п.1, ст.1 Закона «Об инвестициях в Кыргызской Республике»).

Один из представителей французской экономической школы Анри Кульман рассматривает проблему классификации инвестиций в таком аспекте: выделяет косвенное

³ Закон Кыргызской Республики «Об инвестициях в Кыргызской Республике» от 27 марта 2003 года, № 66 // Эркин-Тоо. – 2003. – 4 апреля. – №24.

инвестирование (с использованием денежных средств) и прямое (без использования денежных средств). Во втором случае подразумевается прямое превращение продукта труда в средство производства, минуя промежуточный этап формирования капитала в денежной форме¹.

В юридической литературе, посвященной инвестициям, основное внимание уделено определению понятия «иностранная инвестиция», а не «инвестиция» вообще². Объясняется это тем фактом, что существует объективная необходимость четкого отграничения тех частных иностранных инвестиций, на которые распространяются гарантии и льготы, предоставляемые в соответствии с законодательством, от других поступлений из иностранных государств, на которые это не распространяется.

Понятие «иностранная инвестиция» – это один из видов инвестиций, подпадающих под общую классификацию по форме собственности инвестируемого капитала. Кроме иностранных инвестиций, в данную группу входят национальные, частные и государственные, а также совместные инвестиции.

Анализируя имеющиеся суждения по поводу определения термина «иностранная инвестиция», необходимо отметить, что мнения авторов в этом вопросе совпадают, то есть иностранные инвестиции – это все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, вкладываемых иностранными инвесторами в объекты предпринимательской и другие виды деятельности в целях получения прибыли.

Однако важно отметить, что в Законе «Об инвестициях в КР»³ не содержится какого-либо четкого определения термина «ино-

странные инвестиции», то есть законодатель не проводит разграничения между иностранными и национальными инвестициями, соответственно все инвестиции являются национальными инвестициями независимо от источника происхождения. В то же время в вышеуказанном законе закреплено, что в отношении иностранных инвесторов на территории Кыргызской Республики действует национальный режим экономической деятельности, при котором иностранным инвесторам предоставляются те же права, что и национальным. Однако ст. 21 действующего закона противоречит п.1 ст.4, т.к. требует с иностранных инвесторов, помимо документации, необходимой для национальных инвесторов, предоставления дополнительной документации и т.п.

Ввиду того что привлечение прямых инвестиций в экономику Кыргызстана является одним из приоритетных направлений экономической политики правительства КР и взаимовыгодного экономического сотрудничества КР с зарубежными странами, Кыргызстан продолжает серьезные реформы в области экономики, государственного и правового регулирования инвестиционной деятельности. Главными направлениями реформ являются вступление КР в Таможенный союз; улучшение качества налогового администрирования; улучшение сферы туризма; стабильность в экономической политике государства; снижение стоимости финансирования; макроэкономическая стабилизация; улучшение внешнеэкономического регулирования; борьба с преступностью, с коррупцией и т.д.

В целях создания благоприятного инвестиционного климата КР предоставляет ряд существенных стимулов для инвесторов. На территории Кыргызстана расположены свободные экономические зоны (далее – СЭЗ), являющиеся удобным местом для вложения инвестиций и развития производственных мощностей. Это обусловлено тем, что в СЭЗ создается привлекательный инвестиционный климат, то есть специальным режимом регулируются вопросы регистрации торгово-промышленных и иностранных коммер-

¹ *Кольев А.А.* Активизация процесса привлечения инвестиций в жилищное строительство региона: Дис. ... канд.экон.наук: 08.00.05. – Вологда, 2005. – С. 15.

² *Мороз С.П.* Предпринимательское право Республики Казахстан: Курс лекций. – Алматы: КОУ, 2008. – С. 188.

³ Закон Кыргызской Республики «Об инвестициях в Кыргызской Республике» от 27 марта 2003 года, № 66 // *Эркин-Тоо*. – 2003. – 4 апреля. – №24.

ческих организаций, трудовой миграции и т.д. В свободных экономических зонах (СЭЗ) устанавливаются особые правовые режимы, предусматривающие льготы в области внешнеэкономической и хозяйственной деятельности.

На территории Кыргызской Республики созданы 4 свободные экономические зоны: «Нарын» – в Нарынской области, «Каракол» – в Иссык-Кульской, «Маймак» – в Талаской области, «Бишкек» – в столице страны и частично на территории Чуйской области.

Создание благоприятного инвестиционного климата во многом зависит как от действующей системы приема капитала, то есть от совокупности правовых актов и институтов, регламентирующих государственную политику в части зарубежных вложений, так и от квалифицированной и слаженной работы таких государственных органов, как министерство экономики, министерство иностранных дел, Национальный статистический комитет, Международный деловой совет, инвестиционный совет при Президенте Кыргызской Республики, Министерство финансов, а также доноров и агентств.

На основе проведенного анализа статистических данных можно отметить, что в Кыргызстане есть определенные отрасли экономики, которые являются привлекательными для инвесторов, это горнодобывающая промышленность; туризм, транспорт и связь; энергетика и гидроресурсы; обрабатывающая промышленность; торговля, ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования и т.д. При этом со стороны государства принимаются значительные меры по привлечению инвестиций в экономику Кыргызстана путем, как уже сказано, создания свободных экономических зон (СЭЗ), Кыргызско-казахского инвестиционного фонда, предоставления безвизового режима 44 странам в течение 90 дней, также действуют полноценный либеральный торговый режим, национальный инвестиционный режим, когда практически все секторы экономики открыты для инвесторов, система свободного обмена валюты и беспрепятственного капитала.

Необходимо отметить, что основой экономического роста, кроме инвестиций, что более важно, является внедрение новой техники и технологий, которое они могут обеспечить. В частности, это техническое перевооружение, т.е. мероприятия, направленные на замену и модернизацию оборудования (при этом расширение производственных площадей не осуществляется). Чаще всего техническое перевооружение происходит путем внедрения новой техники и технологий, механизации и автоматизации производственных процессов, модернизации и замены устаревшего и физически изношенного на новое.

Основным документом, регулирующим правовое положение инвесторов и участников инвестиционной деятельности, является договор (соглашение). Выбор партнеров, заключение договоров, определение обязательств, других условий хозяйственных отношений, не противоречащих законодательству КР, – исключительная компетенция иностранных инвесторов и участников инвестиционной деятельности¹.

В законодательстве КР отсутствует определение единой системы инвестиционных договоров, оно прописано в разных НПА, однако общеизвестно, что прежде чем вложить инвестиции в объекты предпринимательской деятельности на территории КР, инвесторы (иностранцы, национальные) изучают отечественное законодательство в сфере инвестиций, а значит, введение новой статьи в Закон «Об инвестициях КР», в котором будет указан перечень видов инвестиционных договоров (соглашений), упростило бы задачу потенциальных инвесторов при поиске наиболее приемлемых для них договоров и соглашений в сфере инвестиций.

Одной из разновидностей инвестиционных договоров, на наш взгляд, является договор финансовой аренды (лизинга) – относительно новый вид для отечественного законодательства договорных арендных

¹ Кененбаев Т.О. Семинар по коммерческому праву для судей Кыргызской Республики – 14–25 октября 1996 года. – Ош, 1996. – С.3.

обязательств. С другими разновидностями аренды договор лизинга объединяет то, что в этом случае имущество передается арендодателем арендатору во временное возмездное владение и пользование.

Что же касается арендатора по договору лизинга, то он наделен правом предъявлять непосредственно продавцу имущества, служащего предметом этого договора, любые требования, вытекающие из договора купли-продажи, в том числе в связи с неисполнением или ненадлежащим исполнением продавцом своих обязанностей. Арендодатель, напротив, освобожден от ответственности перед арендатором за действия продавца по договору купли-продажи. И лишь в одном случае такие требования арендатора могут быть предъявлены как продавцу, так и арендодателю, если в соответствии с договором лизинга выбор продавца и приобретаемого имущества был возложен на арендодателя. Таковы специальные правила, регулирующие договор лизинга. В остальном стороны должны руководствоваться общими положениями об арендных отношениях (ст. 603–608 ГК КР)¹.

Договор комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) не имеет тех положительных преимуществ, которые есть у договора лизинга, следовательно, основной договорной формой осуществления инвестиций в Кыргызской Республике, на наш взгляд, является договор лизинга. Именно лизинг может стать одним из перспективных направлений для нашей страны в данный период².

Таким образом, обосновывается целесообразность введения в Закон Кыргызской Республики «О финансовой аренде (лизинге)» нормы, предусматривающей ответственность лизингополучателя в форме законной неустойки за уклонение от приобретения имущества, являющегося предметом финансовой аренды (лизинга).

¹ Гражданский кодекс Кыргызской Республики. Часть вторая от 5 января 1998 года № 1. <http://toktom.kg>.

² *Исмаилов Ш.* Управление инвестициями на предприятии. – Бишкек, 2002. – С.24.

В случае же возникновения спора информация о процедуре разрешения международных инвестиционных споров в Кыргызской Республике содержится в огромном количестве как нормативных правовых актов, так и международных соглашений и договоров, однако единого механизма еще не выработано.

Более того, для улучшения инвестиционного климата в Кыргызской Республике, а также для упрощения процедуры разрешения инвестиционных споров в целях прозрачного и справедливого разрешения инвестиционных споров необходимо привлечь в судебных разбирательствах экспертов, специалистов данной области, для чего предлагается внести дополнение в ст. 18 «Разрешение инвестиционных споров» Закона «Об инвестициях в КР».

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

Во первых, в результате анализа исторического опыта и международной практики привлечения иностранных инвестиций, в которой не все привлеченные средства находят свое целевое назначение, одним из наиболее приемлемых способов привлечения иностранных инвестиций в экономику Кыргызской Республики является инвестирование в виде новейшего технического оснащения и технологий, в связи с чем предлагается внести в п. 1 ст. 1 Закона «Об инвестициях в КР» дополнение в следующей редакции: «...нового технического оборудования и технологий».

Во вторых, на основе анализа Закона «Об инвестициях в КР» обосновано положение о необходимости дополнения действующего закона новой статьей «Система инвестиционных договоров» следующего содержания: «Система инвестиционных договоров может включать в себя договоры финансовой аренды (лизинга), возмездного оказания услуг, комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга), *подряда, соглашения о разделе продукции*, концессионного договора и т.д.».

В третьих, обосновывается целесообразность введения в Закон КР «О финансовой

аренде (лизинге)» нормы, предусматривающей ответственность лизингополучателя в форме законной неустойки за уклонение от приобретения имущества, являющегося предметом финансовой аренды (лизинга), в собственность по окончании срока действия договора финансовой аренды (лизинга), если такое приобретение было предусмотрено договором. С учетом этого предлагается внести соответствующее дополнение в п. 7 ст. 13 указанного закона и определить неустойку в виде процента от остаточной стоимости имущества на момент заключения договора.

Литература

1. Гражданский кодекс Кыргызской Республики. Часть вторая от 5 января 1998 года. № 1. Режим доступа: <http://toktom.kg>.
2. Закон Кыргызской Республики «Об инвестициях в Кыргызской Республике» от 27 марта 2003 года, № 66 // Эркин-Тоо. – 2003. – 4 апреля – №24.
3. Указ президента Кыргызской Республики «Об объявлении 2015 года Годом укрепления национальной экономики» от 31.12.2014 года за № 237// Слово Кыргызстана. – 2015. – 9 января. – №1.
4. *Зимин А.И.* Инвестиции: вопросы и ответы. – М.: Юриспруденция, 2006.
5. *Игонина Л.Л.* Инвестиции: учебное пособие // Под ред. докт. экон. наук, проф. В.А. Слепова. – М.: Экономист, 2005.
6. *Исмаилов Ш.* Управление инвестициями на предприятии [Текст]. – Бишкек, 2002;
7. *Кененбаев Т.О.* Семинар по коммерческому праву для судей Кыргызской Республики 14–25 октября 1996 года. – Ош, 1996.
8. *Кольев А.А.* Активизация процесса привлечения инвестиций в жилищное строительство региона: Дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Вологда, 2005.
9. *Мороз С.П.* Предпринимательское право Республики Казахстан: Курс лекций. – Алматы: КОУ, 2008.

УДК 347

Охрана интеллектуальной собственности в Кыргызской Республике в условиях международной интеграции

P.O. ОМОРОВ, член-корр. НАН КР, докт. техн. наук,
А. РОМАН, соискатель

Summary. The questions of protection intellectual properties in the Kyrgyz Republic in the frames of integration international presents in this paper.

Введение. Понятие «интеллектуальная собственность» по общепринятому определению Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) – это закрепленные законом права на результаты интеллектуальной деятельности в промышленной, научной, литературной и художественных областях. Эти права относятся не к материальному объекту как реализации результата, а к объективной информации о результате интеллектуальной деятельности, представляющей интерес с точки зрения заложенных в ней идей. При этом к «объектам интеллектуальной собственности» в виде результатов интеллектуальной деятельности относят и приравненные к ним объекты индивидуализации товаров (услуг) и товаропроизводителей – товарные знаки, знаки обслуживания и др.

«Интеллектуальная собственность» по Конвенции ВОИС (от 1967г.) включает права на следующие «объекты интеллектуальной собственности» [1 – 4]:

1) литературные, художественные и научные произведения;

2) выступления исполнителей, фонограммы и программы эфирного вещания;

3) изобретения во всех областях человеческой деятельности;

4) научные открытия;

5) промышленные образцы;

6) товарные знаки, знаки обслуживания и торговые названия и обозначения;

7) пресечения недобросовестной конкуренции, а также все другие права на объекты, являющиеся результатом интеллектуальной деятельности в промышленной, научной, литературной или художественной областях.

Особо следует остановиться на таких объектах, как научные открытия. В настоящее время существуют мнения, что научные открытия вообще не должны были быть упомянуты среди различных видов интеллектуальной собственности, поскольку ни один национальный закон (кроме закона и норм СССР, действовавших в 1959–1991 годах) или международный договор не предоставляет прав собственности на научные открытия. Поэтому научные открытия регистрируются и признаются в настоящее время только в пределах научных сообществ и только в моральном порядке.

Таблица 1

№	Наименование законодательного акта	Дата вступления в силу
1	II часть Гражданского кодекса	01.03.1998
2	Патентный закон Кыргызской Республики	04.02.1998
3	Закон Кыргызской Республики “Об авторском праве и смежных правах”	23.01.1998
4	Закон Кыргызской Республики “О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров”	28.01.1998
5	Закон Кыргызской Республики “О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных”	04.04.1998
6	Закон Кыргызской Республики “О правовой охране топологий интегральных микросхем”	10.04.1998
7	Закон Кыргызской Республики “О коммерческой тайне”	10.04.1998
8	Закон Кыргызской Республики “Об ограничении монополистической деятельности, развитии и защите конкуренции”	15.04.1994
9	Закон Кыргызской Республики “О правовой охране селекционных достижений”	26.06.1998
10	Закон Кыргызской Республики “О служебных изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах”	13.08.1999
11	Закон Кыргызской Республики “О фирменных наименованиях”	31.12.1999
12	Закон Кыргызской Республики “О патентных поверенных”	28.02.2001
13	Закон Кыргызской Республики “О секретных изобретениях”	31.03.2006
14	Закон Кыргызской Республики “Об охране традиционных знаний”	07.08.2007

Современная система интеллектуальной собственности в Кыргызской Республике (КР) возникла с обретением независимости страны и базируется в основном на 14 специальных национальных законах (табл.1) и 23 многосторонних международных договорах, к которым присоединилась КР (табл.2) [4–6].

Ядром системы интеллектуальной собственности КР является Патентное ведомство – Кыргызпатент, который был основан Постановлением правительства КР от 15 июня 1993 года как Патентное управление при Госкомитете по науке и новым технологиям КР. В настоящее время полное название Кыргызпатента – Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при правительстве Кыргызской Республики.

За 22 года существования Кыргызпатент прошел огромный путь своего развития от 7 человек сотрудников и 2 отделов ведомства и администрирования только объектов промышленной собственности – изобретений, полезных моделей, промышленных образцов и товарных знаков (знаков обслуживания),

до более 300 человек сотрудников (включая подведомственные подразделения) и порядка 40 отделов и управлений в 2004 году (в настоящее время около 200 сотрудников и более 20 подразделений), администрирующих все виды объектов интеллектуальной собственности (ИС), включая объекты авторского права, смежных прав и нетрадиционные объекты ИС.

Интеллектуальная собственность как фактор конкурентоспособности

В условиях рыночной экономики и членства во Всемирной торговой организации (ВТО) Кыргызская Республика обречена на существование в конкурентной среде постиндустриального общества. Основным конкурентным преимуществом экономик стран в новых условиях являются права на объекты интеллектуальной собственности, которыми владеют фирмы, компании, корпорации, любые юридические и физические лица этих стран. Вот почему, по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), юридические и физические лица

Таблица 2

№	Наименование договоров	Дата вступления в силу
1	Конвенция, учреждающая ВОИС	25.12.1991
2	Парижская конвенция по охране промышленной собственности	25.12.1991
3	Мадридское соглашение о международной регистрации товарных знаков	25.12.1991
4	Договор о патентной кооперации (РСТ)	25.12.1991
5	Евразийская патентная конвенция	13.01.1996
6	Ниццкое соглашение о Международной классификации товаров и услуг для регистрации знаков (МКТУ)	10.12.1998
7	Локарнское соглашение о Международной классификации промышленных образцов	10.12.1998
8	Венское соглашение о Международной классификации художественных элементов знаков	10.12.1998
9	Марракешское соглашение, учреждающее Всемирную торговую организацию (ВТО), приложение 1С: Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (Соглашение TRIPS)	20.12.1998
10	Страсбургское соглашение по Международной патентной классификации (МПК)	10.09.1999
11	Договор ВОИС по авторским правам (ДАП)	06.03.2002
12	Бернская конвенция об охране литературных и художественных произведений	08.07.1999
13	Международная конвенция по охране новых сортов растений (UPOV)	26.06.2000
14	Договор о патентном праве (PLT)	26.11.2001
15	Женевская конвенция об охране интересов производителей фонограмм от незаконного производства их фонограмм	12.10.2002
16	Договор ВОИС по исполнениям и фонограммам (ДИФ)	20.05.2002
17	Договор по законам о товарных знаках (ТЛТ)	15.08.2002
18	Гаагское соглашение о международном депонировании промышленных образцов	17.03.2003
19	Будапештский договор о международном признании депонирования микроорганизмов для целей патентной процедуры	17.05.2003
20	Международная конвенция об охране прав исполнителей, производителей фонограмм и вещательных организаций (Римская конвенция)	17.05.2003
21	Протокол к Мадридскому соглашению о международной регистрации знаков	17.06.2004
22	Найробский договор по охране олимпийского символа	11.05.2004
23	Сингапурский договор по законам о товарных знаках	16.03.2009

развитых стран и некоторых развивающихся стран придают большое значение международному патентованию своих изобретений. Так, например, по итогам 2013 года, по международному Договору о патентной кооперации (РСТ) в мире подано заявок на изобретения более 205 тысяч, что больше, чем в 2012 году, на 5,1 %, а по странам подано заявок в 2013 году [7, 8]:

- 1) США – 57 тыс.239;
- 2) Япония – 43 тыс.918;
- 3) Китай – 21 тыс. 516;

4) Германия – 17 тыс.927;

5) Южная Корея – 12 тыс.386.

Среди стран СНГ наибольшее количество заявок подано из Российской Федерации – 1087, из стран Центральной Азии подано заявок от Казахстана – 15, Узбекистана – 5, а от Кыргызстана и Таджикистана не подано ни одной заявки. При этом наибольший прирост по сравнению с 2012 годом наблюдается у Китая – рост на 15,6 %, США – рост на 10,8 %, у Южной Кореи – рост на 4,5 %, Японии – рост на 0,6 %, в то время как у Германии ко-

личество заявок на изобретения по системе РСТ упало на 4,5 %, у Великобритании – на 0,6 % (4тыс.865).

Из приведенных выше данных следует, что все развитые страны и передовые развивающиеся страны (Китай, Южная Корея) придают важное значение международному патентованию изобретений. Такое внимание обусловлено именно конкурентными стратегиями компаний и фирм этих стран, которые правомерно полагают, что в современных условиях эта стратегия обеспечит им завоевание новых высокоприбыльных рынков в мире.

Для повышения конкурентоспособности экономики Кыргызской Республики необходимо усилить роль и значение системы интеллектуальной собственности страны, в особенности в вопросах международного (РСТ) или зарубежного патентования через региональную систему Евразийской патентной организации (ЕАПО). При этом торговлей патентами и лицензиями на них можно в идеале получить солидный доход для компаний, фирм и бюджета страны. Доходы для страны можно получить и торговлей экспортоспособными объектами авторского и смежных прав. Также необходимо усилить внутреннее патентование и защиту объектов интеллектуальной собственности юридических и физических лиц страны. Одной из важных проблем при различных операциях с активами юридических лиц и предпринимателей является проблема оценки интеллектуальной собственности и включения нематериальных активов в суммарную стоимость активов этих лиц. Правильный учет таких нематериальных активов фирм и компаний позволит увеличить их балансовые стоимости, к примеру, стоимость нематериальных активов таких знаменитых корпораций, как Microsoft, Google и др., составляет более 90 % от общей суммы их активов.

Международная интеграция Кыргызской Республики в области интеллектуальной собственности.

В рыночных условиях развития экономики международная интеграция в области ИС является, несомненно, важной. Особое зна-

чение Кыргызская Республика придает интеграции через договоры ВОИС. На 1.01.2015г. Кыргызская Республика является участником 21 договора ВОИС (см. табл.2) по различным объектам ИС, в том числе договора РСТ, Мадридского соглашения по товарным знакам, Гаагского соглашения по промышленным образцам. Кроме того, Кыргызская Республика присоединилась к Соглашению по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС), принятому в рамках Всемирной торговой организации (ВТО), а также к Конвенции УПОВ по новым сортам растений. Таким образом, с 1994 года Кыргызская Республика является активным участником международной интеграции под эгидой ВОИС.

Кыргызская Республика придает важную роль и региональной интеграции в области интеллектуальной собственности через соответствующие интеграционные образования в рамках СНГ. К таковым относятся Межгосударственный совет по охране промышленной собственности (1993–2012 гг.), Межгосударственный совет по интеллектуальной собственности (с 2012 г.), а также Евразийская патентная организация (ЕАПО).

ЕАПО создана 12 августа 1995 года, когда вступила в действие Евразийская патентная конвенция (ЕАПК), учредившая Региональную патентную организацию в пространстве СНГ. Членами ЕАПО на 1.01.2014 г. [8, 9] являются восемь стран СНГ – Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия, Таджикистан и Туркменистан. В соответствии с ЕАПК заявителям на изобретения выдается единый патент, предоставляющий правовую охрану во всех восьми государствах–участниках этой конвенции (до 2012 года в ЕАПО была и Молдова). За время функционирования ЕАПО по 31.12.2013 г. поступило всего 36638 заявок, а действующих заявок на эту же дату – 11121 [10]. За прошлый 2013 год в ЕАПО поступило всего 3435 заявок, что на 13 % меньше, чем в 2012 году. Но в то же время количество заявок и полученных патентов из стран–участниц ЕАПК незначительно. Так, по данным за прошлый год, из 3435 заявок поступило толь-

ко 550 от восьми стран-участниц, или 16 %. А по выданным за прошлый год патентам 1581, только 219, или 13,85 % составляют патенты заявителей стран-участниц. Большинство заявок и патентов принадлежит заявителям зарубежных развитых стран, в первую очередь США и Германии, которые подают больше заявок и соответственно получают больше патентов ЕАПО, чем заявители РФ. Из стран-участниц ЕАПК больше всего заявок в 2013 году было от заявителей РФ – 353, Беларуси – 95, Казахстана – 62, Азербайджана – 33. А по выданным патентам за 2013 год: РФ – 142, Беларусь – 41, Казахстан – 16, Азербайджан – 13, Кыргызстан – 4, Таджикистан – 1, Армения – 2.

Таким образом, возможности региональной патентной системы ЕАПО страны-участницы ЕАПК используют недостаточно. Более того, с образованием Таможенного союза и Единого экономического пространства встает актуальная задача региональной интеграции в области товарных знаков, в особенности учитывая наличие схожих и совпадающих знаков в разных странах создаваемого экономического союза, которые, по существу, являются общим неразделенным наследством от Советского Союза.

Литература

1. Введение в интеллектуальную собственность. – Женева: ВОИС, 1998. – 652 с.
2. *Идрис К.* Интеллектуальная собственность – мощный инструмент экономического роста / Пер. с англ. – М.: Роспатент, 2004. – 450 с.
3. *Блинников В.И., Дубровская В.В., Сергеевский В.В.* Патент: от идеи до прибыли. – М.: Мир, 2002. – 333 с.
4. *Оморов Р.О., Кадыралиева К.О., Агапова Р.М. и др.* Патентование: Учебник для вузов. – Бишкек: Фонд «ИНФОС», 2005. – 425 с.
5. *Оморов Р.О., Косаков С.К., Роман А.* Развитие системы и законодательных основ охраны прав интеллектуальной собственности в Кыргызстане/ Сб. Гуманитарные проблемы современности. Научные труды молодых ученых. – Вып. 11. – Институт философии и политико-правовых исследований НАН КР. – Бишкек, 2010. – С. 443–450.
6. *Роман А.* Законодательство Кыргызской Республики в области интеллектуальной собственности//Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. – Серия 1. – Социально-гуманитарные науки. – Выпуск 3.– Бишкек: КНУ, 2010. – С. 205–208.
7. PCT: Yearly Review.– Geneva, WIPO, 2014. – 91 p.
8. *Оморов Р.О., Оморов Н.Р.* Задачи и перспективы развития инновационной деятельности в Кыргызской Республике в условиях международной интеграции // В кн.: Научное и культурное взаимодействие на пространстве СНГ в контексте развития книгоиздания, книгообмена и науки о книге. К 300-летию библиотеки Российской академии наук / Материалы Международной научной конференции (Москва, 24–26 ноября 2014 г.). – М.: ФГБУ науки НИЦ «Наука» РАН, 2014. – Ч.1. – С. 177–185.
9. Годовой отчет ЕАПО 2013. – М.: 2014. – 72 с.

УДК 343.8 (575.2) (04)

Обоснование разработки проекта Уголовно-исполнительного кодекса Кыргызской Республики

Т. АСАНАЛИЕВ, докт.юрид.наук, президент УНПК МУКа

The paper describes the rationale for the development of the new draft of the Criminal-Executive Code of the Kyrgyz Republic (CEC KR).

The main purpose of the development and adoption of the CEC KR is an upgrade of the criminal legislation to improve protection of: i) rights and freedoms of human being and citizens of the Kyrgyz Republic, ii) property and iii) legal interests of citizens and organizations, public order and safety, as well as the need to decide on the issue of liberalization and humanization based the Constitution of the Kyrgyz Republic and international standards.

1. Обоснование необходимости разработки проекта новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса КР

Действующий Уголовно-исполнительный кодекс (УИК) был принят Жогорку Кенешем Кыргызской Республики и подписан президентом Кыргызской Республики 13 декабря 1999 г. №142 и введен в действие Законом КР от 13 декабря 1999 г. №143.

В соответствии с Указом президента Кыргызской Республики «О мерах по совершенствованию правосудия Кыргызской Республики» от 8 августа 2012 года №147 и согласно распоряжению руководителя аппарата президента Кыргызской Республики от 1 февраля 2013 г. №24, образована экспертная рабочая группа по разработке проекта Уголовно-исполнительного кодекса Кыргызской Республики.

Основными направлениями законодательной политики государства на вторую половину 90-х годов стали разработка и принятие нормативных правовых актов:

- предусматривающих действенные меры по реализации в соответствии со статьей 38 Конституции Кыргызской Республики от 5 мая 1993 года принципа безусловной судебной защиты прав и свобод граждан;
- устанавливающих гарантированность реализации интересов граждан в сфере конституционного, гражданского, административного и уголовного судопроизводства;
- обеспечивающих эффективно работающий механизм независимого и ответственного отправления правосудия судьями судебной системы Кыргызской Республики.

При этом одной из главных задач реформирования уголовного законодательства являлась задача по деполитизации и деидеологизации понятия преступления исходя из признания первичности и неотъемлемости естественных прав и свобод человека как высших ценностей, охраняемых законом.

При проведении радикальных рыночных реформ, начатых в Кыргызстане сразу после обретения независимости, необходимо было в уголовное законодательство ввести надежный заслон противоправному поведению, одновременно исключив сковывающие частную инициативу и предприимчивость запреты идеологического характера, освободив от необоснованных ограничений творческий потенциал личности.

Пенитенциарная система КР до сих пор представляет собой подлинную и самодостаточную «систему» исполнения наказаний лишь в формальном смысле (с точки зрения текста УИК), но не в реальности. В действительности она функционирует в рамках той инфраструктуры, которая досталась Кыргызстану в наследство от СССР.

Основная проблема, которую испытывает пенитенциарная система Кыргызской Республики на современном этапе, – это колоссальный системный разрыв между нормативным регулированием на уровне действующего уголовно-исполнительного законодательства и реальной пенитенциарной инфраструктурой, а также социально-экономической реальностью. Такой разрыв представляет очень большую опасность, поскольку превращает норму права, многие положения действующего УИК в пустую декларацию, ничего не определяющую в действительности. Это полностью дискредитирует саму идею правового государства.

В такой ситуации без строительства новой пенитенциарной инфраструктуры, которая в свою очередь заблокирована тяжелой экономической ситуацией и недостаточным финансированием (в постсоветский период в КР не было построено ни одного тюремного учреждения), нет никакой возможности реализовать даже те положения, которые уже содержатся в УИК КР, не говоря уже о совершенствовании последнего. Любые планы по оптимизации пенитенциарной системы на нормативном уровне тут же наталкиваются на отсутствие для этого нужных условий, вследствие чего они обречены оставаться исключительно на бумаге, по причине отсутствия необходимой материальной базы и фи-

нансирования. Например, положения о раздельном содержании несовершеннолетних и совершеннолетних, отраженные в УИК КР (ст.52), остаются нереализованными в связи с инфраструктурными проблемами. Еще более драматичная ситуация сложилась с исполнением наказания в виде пожизненного лишения свободы, призванного в полном соответствии с международными стандартами заменить смертную казнь. В настоящее время к этой мере наказания приговорено более 250 человек, однако их негде содержать ввиду отсутствия в государстве тюрем или колоний особого режима. В результате властям приходится идти на формальное нарушение закона, не говоря уже об игнорировании международных стандартов.

Не менее драматичная ситуация складывается в колониях-поселениях, призванных исполнять наказания в виде лишения свободы в наиболее щадящем режиме. Осужденные, содержащиеся в колониях-поселениях, формально находятся в состоянии «побега».

Ясно также, что любые попытки перейти с лагерной системы советского происхождения к более адекватной тюремной системе западного типа при любых обстоятельствах сейчас могут вестись исключительно на доктринальном уровне. В действительности их нельзя реализовать по отмеченным инфраструктурным причинам.

В такой ситуации любые первоочередные шаги по оптимизации уголовно-исполнительного законодательства КР должны рассматриваться не через призму институционального проектирования, а с точки зрения очевидной потребности в преодолении системного разрыва между нормой права и реальностью. Уголовно-исполнительное право (кодекс) должно регламентировать то, что имеет место на самом деле, учитывая при этом существующую инфраструктуру и финансово-экономические возможности по ее оптимизации в ближайшей перспективе. В настоящий момент УИК отчасти посвящен описанию того, что в реальной действительности не существует, и по этой причине многие его положения не представляют никакой нормативной ценности.

В связи с этим представляется необходимым приступить к разработке новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса, которая должна быть направлена прежде всего на устранение системного разрыва между уголовно-исполнительными нормами и реальностью исполнения наказания в виде лишения свободы и в полной мере учитывать существующую в КР пенитенциарную инфраструктуру.

В новой редакции УИК необходимо, в частности, предусмотреть вариант решения на нормативном уровне проблем, касающихся содержания лиц, осужденных к пожизненному лишению свободы, а также колоний-поселений, где осужденные едва ли не с ведома администрации постоянно находятся в состоянии «побега».

За прошедшие годы положения Уголовно-исполнительного кодекса (далее – УИК КР) неоднократно подвергались изменениям, что, с одной стороны, является естественным процессом его совершенствования и приведения в соответствие с требованиями практики.

По состоянию на 28 марта 2013 г. было принято 11 законов, которые были внесены в поправки в УИК КР.

Современный этап развития кыргызской государственности, крупные общественные преобразования в стране свидетельствуют о том, что наряду с формированием новых гражданских и государственных институтов в Кыргызстане осуществляется правовая реформа, неотъемлемым элементом которой является реформирование пенитенциарной системы. Уголовно-исполнительный кодекс Кыргызстана 1999 г. приблизил отечественное уголовно-исполнительное законодательство к международным стандартам исполнения и отбывания наказания. Однако многие его положения, особенно в части гуманизации отбывания наказания, оказались не реализованными на должном уровне. Например, пенитенциарная система фактически не располагает эффективными институтами ресоциализации и постпенитенциарной адаптации к условиям свободы лиц, отбывших наказание. Предусмотренные в Уголовном кодексе альтернативные лишению свобо-

ды новые виды наказаний не применяются должным образом, так как органы, их исполняющие, находятся все еще на этапе формирования.

Очевидно, что сегодня особенно актуальна задача возвращения гуманистического потенциала пенитенциарной науки, в том числе и по вопросам сущности и целей наказания, поиска новых форм и средств воздействия на преступников.

Глобальные преобразования, происходящие в Кыргызстане, с особой остротой поставили перед обществом задачу обеспечения безопасности как самого общества, так и отдельных его членов. Ее решение особенно актуально, когда речь идет о лицах, отбывающих уголовные наказания в виде лишения свободы.

В настоящее время Кыргызстан находится на качественно ином этапе своего развития:

- во-первых, это связано с принятием новой Конституции Кыргызской Республики на референдуме 27 июня 2010 года и ее реализацией;
- во-вторых, в условиях глобализации общемировых процессов появляются новые, ранее неизвестные общественные отношения и связанные с ними угрозы, а существующие подвергаются серьезной трансформации;
- в-третьих, в связи с подписанием Указа президента Кыргызской Республики «О мерах по совершенствованию правосудия в Кыргызской Республике» от 28 августа 2012 года № 147 началось осуществление нового этапа судебной реформы, который предусматривает обновление ныне действующего административного, уголовного, уголовно-процессуального, уголовно-исполнительного, гражданского процессуального и иного законодательства, прямо или косвенно связанного с вопросами отправления правосудия.

Главными целями нового этапа судебной реформы в Кыргызской Республике определены:

- повышение эффективности и качества правосудия;

- достижение открытости и прозрачности судебной системы;
- обеспечение гарантий судебной защиты прав и свобод человека и гражданина;
- повышение ответственности судей за качественное осуществление правосудия;
- приведение законодательства Кыргызской Республики в соответствие с нормами международного права и международными стандартами в области прав человека, что должно обеспечить расширение сферы судебной защиты прав и свобод граждан, повышение доступности правосудия.

В перечне основных направлений судебной реформы предусматривается осуществление в числе других следующих мероприятий:

- гуманизация правосудия;
- внедрение альтернативных механизмов разрешения конфликтов.

Основными задачами совершенствования уголовного законодательства являются внедрение мер и механизмов, направленных, в частности, на:

- эффективную защиту и восстановление нарушенных прав физических и юридических лиц в судопроизводстве;
- либерализацию уголовного законодательства и декриминализацию преступлений, не представляющих большой общественной опасности, в том числе в экономической сфере, с переводом их в категорию административных правонарушений и усилением административной ответственности за их совершение, а также переоценку степени тяжести отдельных преступлений;
- расширение примирительных процедур в судопроизводстве, в том числе развитие института медиации, а также расширение категории уголовных дел частного и частно-публичного обвинения;
- регламентацию порядка освобождения лиц от уголовной ответственности в связи с примирением сторон, установление ограничений для применения меры пресечения в виде ареста к лицам, совершившим экономические преступления небольшой и средней тяжести, а также

их освобождение от уголовной ответственности в случае добровольного погашения причиненного ущерба;

- формирование единой судебной практики Верховным судом Кыргызской Республики и иные меры, вытекающие из указа.

Вышеуказанное обуславливает необходимость не только коррекции действующих механизмов уголовно-правовой защиты прав, свобод и законных интересов человека и гражданина, но и законных интересов государства, защиты национальной безопасности и как следствие – создания новых уголовно-правовых институтов.

В связи с вышеуказанным делаем вывод о необходимости разработки новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса.

При этом целесообразно сохранить базовые, оправданные временем и практикой уголовно-правовые институты, осуществив лишь их необходимую модернизацию в целях обеспечения адекватной защиты охраняемых интересов от современных угроз, в связи с чем речь идет о разработке новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса.

2. Цели и задачи разработки проекта новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса

Основной целью разработки и принятия законопроекта является модернизация уголовного законодательства для повышения уровня защищенности прав и свобод человека и гражданина, собственности, законных интересов граждан и организаций, общественного порядка и безопасности, окружающей среды, суверенитета и территориальной целостности Кыргызской Республики, охраняемых законом интересов общества и государства от преступных посягательств.

А также необходимо определиться с вопросом о либерализации и гуманизации уголовного законодательства, в том числе определения их пределов.

В рамках новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса следует реализовать задачи по дальнейшему совершенствованию уголовного законодательства, в том числе по повышению эффективности охраны прав и

законных интересов детей и несовершеннолетних.

Требуется также имплементация в уголовное законодательство норм международного права, приведение УИК КР в соответствие с международными правовыми актами.

3. Необходимость одновременного (последующего) приведения других законодательных актов в соответствие с разрабатываемой новой редакцией Уголовно-исполнительного кодекса

Действующий Уголовно-исполнительный кодекс Кыргызской Республики от 1 октября 1997 года № 68 подлежит постановке на утрату.

Коррекции потребует уголовное, уголовно-процессуальное, уголовно-исполнительное и административное законодательство.

Потребует коррекции и уголовно-исполнительная (пенитенциарная) политика государства.

4. основополагающие подходы к реформированию уголовно-правовой политики

В свете изложенного в проекте новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса Кыргызской Республики должны быть учтены следующие подходы.

1. Уголовный закон должен строго соответствовать Конституции Кыргызской Республики, в том числе с позиций ограничения законом прав и свобод человека и гражданина лишь в той мере, в какой это необходимо в целях защиты конституционного строя, охраны общественного порядка, прав и свобод человека, здоровья и нравственности населения.

Наряду с этим новая редакция Уголовного кодекса должна предусматривать реализацию международных обязательств Кыргызстана.

2. Новая редакция УИК КР должна предусматривать реализацию программных документов государства: Конституции Кыргызской Республики; основные направления судебной реформы, закрепленные в Указе президента Кыргызской Республики «О мерах по совершенствованию правосудия в Кыргызской Республике» от 28 августа 2012 года № 147.

При этом следует сохранить базовые, оправданные временем и практикой уголовно-правовые институты и отвечающие современным реалиям нормы, направленные на эффективную защиту прав и свобод граждан, интересов общества и государства от преступных посягательств.

Также при выработке мер противодействия общественно-опасным деяниям необходимо оценивать их уязвимость с позиций пределов ограничения прав и свобод граждан, соблюдения баланса между конституционными правами граждан и задачами борьбы с преступностью и коррупцией.

Соблюдение указанных требований, полнота и точность определения уголовно-правовых понятий также исключит случаи недопустимого искажения смысла уголовно-правовых норм в правоприменительной практике. Судебное толкование уголовного закона не должно создавать новых уголовно-правовых норм.

При этом в спорных ситуациях следует придерживаться толкования уголовно-правовых норм, которое позволяет смягчить ответственность и наказание, то есть толкования, смягчающего репрессивный характер уголовного закона.

3. Надлежит исключить противоречия между нормами Уголовно-исполнительного кодекса и иных законодательных актов, в том числе случаи установления норм уголовно-правового характера в иных законодательных актах и несвойственных уголовному праву норм в Уголовно-исполнительном кодексе.

Следует придерживаться принципа, что термины, понятия иных отраслей права, используемые в уголовном законе, должны пониматься и применяться в том значении, в котором они используются в соответствующих отраслях права.

4. Действующий Уголовно-исполнительный кодекс также требует глубокого системного анализа на наличие внутренних противоречий и пробелов.

Уголовно-исполнительный кодекс необходимо рассмотреть и с позиций его оптимизации, не допуская при этом ослабления его

возможностей по противодействию преступности.

5. Новая редакция Уголовно-исполнительного кодекса в целом должна сохранить отвечающую потребностям судебной практики структуру, в том числе деление на Общую и Особенную части.

6. В Уголовном кодексе необходимо предусмотреть нормы, определяющие его соотношение с нормами Конституции Кыргызской Республики, ратифицированными международными договорами, а также применение решений Конституционной палаты Верховного суда Кыргызской Республики при рассмотрении вопросов уголовно-правового характера.

7. Гуманизация уголовного законодательства должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями Конституции Кыргызской Республики и основных направлений судебной реформы.

При этом выработке мер по гуманизации и либерализации должны предшествовать анализ итогов предыдущих ее этапов и оценка влияния гуманизации на возможности государства противостоять преступности.

Дополнительные механизмы по гуманизации уголовного законодательства и снижению его репрессивности должны быть юридически взвешенными и не допускать ослабления охранительной и регулятивной функций уголовного закона. То есть нельзя допустить утрату механизмов, направленных на эффективную защиту прав и свобод граждан, интересов общества и государства от преступных посягательств.

8. Уголовный закон, отвечающий современным требованиям, должен быть максимально адаптирован к потребностям судебной практики и велениям времени. При этом уголовно-правовые институты и нормы, не отвечающие необходимым условиям, следует пересмотреть. Главное при этом – обеспечение его соответствия Конституции Кыргызской Республики и международным обязательствам страны, современной уголовно-правовой политике государства.

9. Одновременно закон должен предусматривать гибкие механизмы, дающие воз-

можность членам преступных формирований для отказа от преступной деятельности, взамен на смягчение либо освобождение от ответственности. При этом критериями при таком смягчении либо освобождении могли бы являться сотрудничество со следствием, изблечение преступной деятельности преступных формирований и их членов.

Кроме того, необходимо совершенствовать возможности уголовного закона в пресечении преступной деятельности лиц, занимающих высшие ступени в преступной иерархии.

10. В целях снижения репрессивности уголовного закона, исключения его возможностей препятствовать развитию личности и прогрессу общества следует рассмотреть возможность расширения оснований освобождения от уголовной ответственности и наказания.

При этом представляется справедливым смягчение ответственности лиц, действовавших в рамках отдельных обстоятельств, исключающих преступность и наказуемость деяний, но превысивших допустимые законом пределы.

11. Следует рассмотреть целесообразность полной отмены условно-досрочного освобождения либо увеличения сроков, при наступлении которых предоставляется возможность условно-досрочного освобождения для лиц, совершивших преступления сексуального характера в отношении несовершеннолетних, совершивших преступления террористического характера или преступления, носящие признаки экстремизма, и иные особо тяжкие преступления, а также блатных воров в законе.

Одновременно с учетом тяжести совершенного деяния и других обстоятельств следовало рассмотреть целесообразность снижения сроков, при наступлении которых возникает возможность условно-досрочного освобождения для несовершеннолетних, лиц, достигших пенсионного возраста, беременных женщин и женщин, имеющих детей. В отдельных случаях возможность условно-досрочного освобождения следовало бы предоставить и мужчинам, оставшимся

единственными родителями детей, и другим социально уязвимым категориям граждан.

То есть институт условно-досрочного освобождения не должен быть излишне формализован, его возможности должны максимально использоваться для исправления осужденных и смягчения уголовных репрессий в отношении лиц, к которым может быть проявлен гуманизм.

12. Следует рассмотреть целесообразность отмены института-колонии поселения, так как она не оправдывает на сегодняшнем этапе развития республики. 80–90% осужденных находятся в бегах, нет работы.

13. Представляется целесообразным рассмотреть вопрос о систематизации иных мер уголовно-правового воздействия, к которым могли бы быть отнесены: принудительные меры воспитательного воздействия в отношении несовершеннолетних, принудительные меры медицинского характера.

К их числу было бы целесообразным также отнести пробационный надзор (контроль) как самостоятельный вид иных мер уголовно-правового воздействия, связанный с определенными ограничениями, но не обладающий свойствами наказания.

К числу указанных мер могло бы быть отнесено и лишение права занимать определенные должности или заниматься определенными видами деятельности, которое сейчас является наказанием.

К рассматриваемым мерам можно отнести и административный надзор, позволяющий осуществлять эффективный контроль за лицами, освобожденными из мест лишения свободы, с определением правовых последствий его нарушения.

14. В Общей части УИК КР следовало бы четко урегулировать вопросы применения так называемых поощрительных норм, то есть норм, стимулирующих отказ от преступной деятельности. Лицо, совершившее общественно опасное деяние, должно четко осознавать предоставляемые ему законом возможности для смягчения ответственности и наказания.

Одновременно следует рассмотреть возможность расширения в УК КР применения

мер поощрительного характера и дополнить Общую часть кодекса положениями, которые предусматривают неприменение меры наказания в виде лишения свободы к лицам, совершившим отдельные, в том числе экономические преступления, и добровольно возместившим в полном объеме имущественный ущерб.

Новая редакция Уголовно-исполнительного кодекса должна стимулировать законопослушное и позитивное посткриминальное поведение лиц, совершивших общественно опасные деяния, и иметь необходимые для этого механизмы.

При этом такой подход недопустим к преступлениям, представляющим большую общественную опасность, в том числе преступлениям террористического характера, коррупционным преступлениям, преступлениям, совершенным в составе организованных преступных групп, и другим тяжким деяниям.

15. Особенная часть Уголовно-исполнительного кодекса, в целом сохраняя свою структуру, нуждается в изменениях содержательного плана с учетом изменений в структуре преступности, которая в свою очередь зависит от тенденций и векторов глобального и регионального развития.

Поэтому в целях обеспечения соответствующих гарантий необходимо более тщательное урегулирование правового статуса пенитенциарных учреждений и правового положения осужденных.

Рабочая группа по разработке нового УИК предполагает:

- проанализировать систему принципов уголовно-исполнительной политики в условиях становления гражданского общества и правового государства;
- произвести критический анализ действующего уголовно-исполнительного законодательства, пенитенциарной системы и проблем ее функционирования;
- определить назначение общественных институтов гражданского общества в сфере исполнения наказания;
- сформулировать предложения по совершенствованию правового регулирования

- обеспечения безопасности осужденных во время отбывания уголовного наказания;
- проанализировать права, обязанности и основные направления деятельности пенитенциарных учреждений по соблюдению прав и свобод осужденных;
 - определить объем и пределы ограничений социально-правового статуса личности в пенитенциарной системе и обосновать необходимость его расширения;
 - обосновать роль государственно-правовых и социальных институтов в защите прав и свобод личности в условиях пребывания в пенитенциарных учреждениях;
 - выработать практические рекомендации, направленные на совершенствование уголовно-исполнительной системы.

Процесс реформирования пенитенциарных учреждений неоднозначно оценивается учеными, практическими работниками и общественностью. Наиболее острой является проблема соотношения западных достижений и отечественных традиций в уголовно-исполнительной сфере.

Следует отметить, что в период формирования и развития отечественной пенитенциарной системы, насчитывающей несколько десятков лет, заложены основные позитив-

ные и негативные традиции национальной пенитенциарной практики, что необходимо учитывать в процессе реформирования уголовно-исполнительной системы на современном этапе.

Литература

1. Проект новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса, 2015 г.
2. *Уткин В.А.* Экспертный анализ норм проекта новой редакции Уголовно-исполнительного кодекса Кыргызской Республики в контексте международных стандартов обращения с осужденными. – Бишкек, 2014.
3. Концепция Кодекса Республики Казахстан по исполнению наказания и других принудительных мер (новая редакция Уголовно-исполнительного кодекса Республики Казахстан). – Астана, 2012.
4. Кыргызская Республика: гуманизация уголовной политики и дальнейшее развитие законодательства. Аналитический обзор. (ЮНОДК) Проект Европейского союза и Управления ООН по наркотикам и преступности. – Бишкек, 2010.
5. *Уткин В.А.* Альтернативные санкции в России: состояние, проблемы и перспективы. – М., 2013.

ФИТОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 547.917

**Углеводы надземной части *Arctium Leiospermum*
(Лопух голосемянный)**

К. ТУРДУМАМБЕТОВ, докт.хим.наук., зав. лаб.,
Ж. ДЖОРУПБЕКОВА, канд.хим.наук., вед.науч.сотр.,
Р. ГОНЧАРОВА, мл.науч.сотр.,
Инновационный центр фитотехнологий НАН КР

In this article the carbohydrates composition it is studied, allocated of above ground part of plants *A. Leiospermum*. It is provided water-soluble polysaccharide, pectinaceaes substances, gemicelluloses and monomeasured composition was studied.

Ранее нами было проведено изучение содержания углеводов из растений *A. Leiospermum* [1]. Целью данной статьи является изучение моносакхаридного состава водорастворимых полисахаридов (ВРПС), пектиновых веществ (ПВ) и гемицеллюлоз (ГЦ), выделенных из надземной части растений для безотходного использования. Надземные части растений были собраны в фазе плодоношения в Чуйской долине в ущелье Кашка-Суу.

Измельченное сырье экстрагировали водой [2] (1:6) при 80°C на водяной бане в течение 60 минут. Полученный водный экстракт (рис.1) концентрировали под вакуумом при 40°C до содержания сухих веществ 15 % и кристаллизовали этанолом при соотношении 1:2. После фильтрации промывали два раза этиловым спиртом и сушили при комнатной температуре.

Водорастворимые полисахариды, ПВ и ГЦ были экстрагированы последовательно по схеме, представленной на рис.1.

Оставшийся шрот последовательно экстрагировали по схеме, представленной на рис.1. Экстрагирование [3] проводили смесью 0,5% раствора щавелевой кислоты и 0,5% раствора щавелевокислого аммония при 70°C. Полученный экстракт сгущали путем упаривания на роторном испарителе под вакуумом при 40–45 °С.

Полисахарид осаждали путем добавления равного по объему количества изопропилового спирта. Выпавший осадок отделяли фильтрованием под вакуумом, очищали многократным промыванием изопропилового спирта. Получали порошок темно-серого цвета (ПВ-1). ПВ-1 очищали путем растворения в воде с последующим переосаждением из полученного раствора изопропиловым спиртом. Полученные пектиновые вещества (ПВ-1а) были слегка желтоватого цвета.

Водно-спиртовые растворы, объединенные после отделения осадка, концентрировали под вакуумом. К остатку добавляли двух-

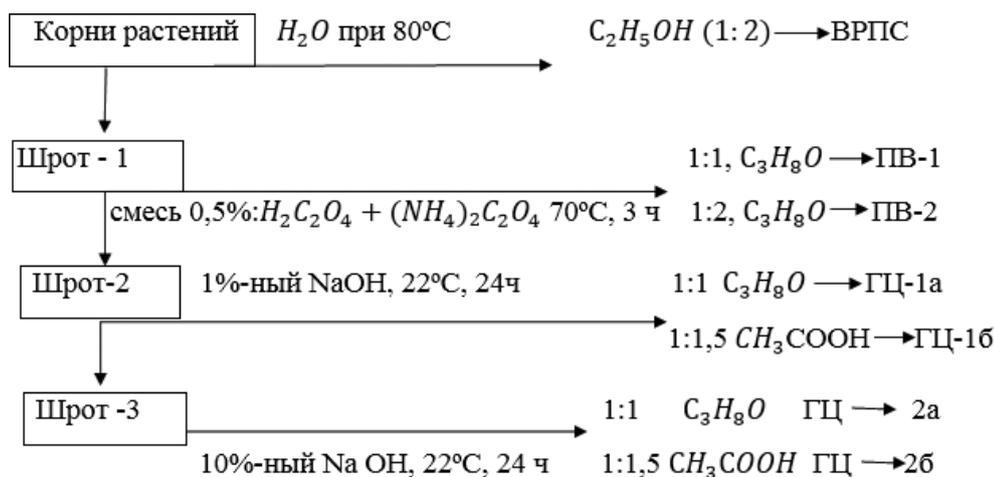


Рис. 1. Схема фракционирования полисахаридов из надземной части *A. Leiospermum*

кратный объем изопропилового спирта и выдерживали в течение 12 часов для осаждения пектиновых веществ. Выпавший осадок отделяли, промывали трехкратно изопропиловым спиртом и получили пектиновые вещества (ПВ-2) – порошок светло-желтого цвета.

Оставшийся после выделения пектиновых веществ шрот-2 двухкратно последовательно экстрагировали 1,10-процентным раствором NaOH при комнатной температуре. К экстрактам добавляли уксусную кислоту до нейтральной реакции. Образующиеся осадки отделяли путем фильтрования под вакуумом, очищали многократным промыванием последовательно изопропиловым спиртом и ацетоном. В результате получили фракции гемицеллюлоз ГЦ-1а и 1б. Оставшиеся ма-

точные растворы концентрировали под вакуумом, остаток осаждали изопропиловым спиртом. Образующиеся осадки отделяли центрифугированием, очищали аналогичным способом, получили фракции гемицеллюлоз ГЦ-2а, 2б.

Для изучения моносахаридного состава полисахаридов применяли методы бумажной хроматографии (БХ). Предварительно полисахариды подвергали кислотному гидролизу: ПВ – 2-процентным раствором серной кислоты при 95°C в течение 6 часов, фракции ГЦ – 5-процентным раствором серной кислоты при 95°C в течение 6 часов. После охлаждения раствор нейтрализовали карбонатом кальция до нейтральной среды, и моносахаридный состав анализировали методом

Таблица 1. Содержание идентифицированных моносахаридов в составе ВРПС, ПВ и ГЦ из *A. Leiospermum*

Наименование углеводов	Компоненты, %						
	Fruf	Glc	Gal	Rha	Xyl	Ara	Уроновая кислота
ВРПС	83,0	17,0	-	-	-	-	-
ПВ-1	-	23,0	41,7	11,2	0,02,2	13,0	-
ПВ-2	-	21,0	42,8	9,0	1,0	2,0	17,4
ГЦ-1а	-	10,0	21,2	14,4	10,0	14,1	-
ГЦ-1б	-	13,0	18,4	14,8	12,714,3	-	-
ГЦ-2а	-	11,4	22,8	23,1	9,9	25,1	-
ГЦ-2б	-	10,1	32,6	16,9	8,3	27,1	-

Примечание: Fruf – фруктоза, Glc – глюкоза, Gal – галактоза, Rha – рамноза, Xyl – ксилоза, Ara – арабиноза; прочерк означает отсутствие компонента.

бумажной хроматографии (БХ) в системе н. бутанол – пиридин – вода (6:4:3). Идентификацию пятен осуществляли проявлением кислого раствора анилин фталата в сравнении с истинными свидетелями: полученные виды моносахаридов представлены в табл. 1.

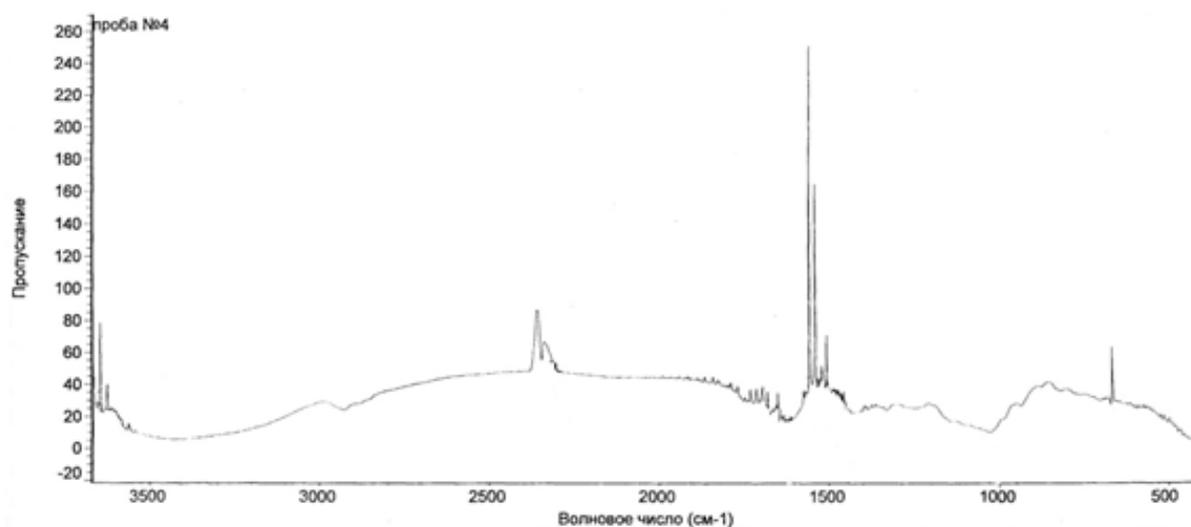
Соотношение моносахаридов определяли на колориметре КФК-2. Для этого после проявления количественно нанесенные пятна, вырезанные с хроматографической бумаги, смачивали в пробирке с 3 мл ледяной уксусной кислоты и выдерживали в течение суток. Параллельно проводили контрольный опыт, затем показания окрашенных растворов снимали на КФК-2. Результаты представлены в таблице.

Как видно из табл.1, мономерный состав ВРПС выделенных из наземной части растений *A. Leiospermum* состоит из двух моносахаридов 83% фруктозы и 17% глюкозы, другие моносахариды отсутствуют. ПВ, выделенные из остатков сырья, состоят из наборов сахаров. В обеих фракциях ПВ пре-

имущественно содержатся галактоза 44,8 и 42,8 %, глюкоза 23,2 и 21 %, рамноза 18,2 и 9,0 %, а также уроновые кислоты 13,0, 17,4 %. Во Ф-1 практически отсутствует ксилоза.

Как видно из полученных данных, образцы фракций ГЦ-1а ГЦ-1б отличаются по своему составу содержанием галактозы до 21,2 и 18,4 %, а содержание остальных моносахаров равномерное. Во фракциях ГЦ-2а и 2б содержание галактозы, рамнозы и арабинозы достаточно высоко по сравнению с другими сахарами. В обеих фракциях ГЦ уроновая кислота отсутствует.

Гель-хроматография ВРПС на колонке с G-75 показала их полидисперсность, получили 3 фракции, отличающиеся по молекулярной массе, условно обозначенные как фракции 1,2 и 3, которые составляют выход 21,5 %, 37,6 % и 32,4 % соответственно от общего количества водорастворимого полисахарида. Удельный вес этих фракций составляет – 39,8 ° – 39,3 ° и 39,6 ° (С. 1,0), характерный для полисахаридов типа инулина.



Пн Апр 29 16:06:10 2013 (GMT+06:00)

ПОИСК ПИКОВ:

Спектр: проба №4
Область: 3675,14 406,63
Порог: 268,350
Чувствительность: 40

Таблица пиков:

Положение:	Интенсивность:
671,63	27,287
1027,87	10,000
1461,05	25,941
1512,30	37,164
1529,20	37,517
1551,09	40,156
1630,22	15,958

В ИК-спектрах наблюдаются полосы поглощения, характерные для функциональных групп, имеющих в составе пектиновых веществ для ОН⁻ групп 3659,06 – 3425,92, неионизированной 1725,24 (C=O), ионизированной карбонильной группы 1630,22 и 1461,05. Поглощение в области 1027, 87 подтверждает наличие пиранозных колец.

Таким образом, изучение углеводного состава н/ч растений лопуха голосемянного показало, что выделенные полисахариды, полученные по фракциям, являются ВРПС, ПВ-1,2; ГЦ – 1а; 1б и Гц 2а, 2б.

ВРПС состоят из фруктозы и глюкозы, пектиновых веществ и гемицеллюлозы из набора сахаров, типичных для растений семейства сложноцветных.

Определены однородность ВРПС и угол удельного вращения. Изучены ПВ методом ИК-спектроскопии.

Литература

1. Турдумамбетов К., Джорупбекова Дж., Гончарова Р., Бабаназарова М., Эрназарова Э.Э. Углеводный состав растений *Arctium Leiospermum* // Известия НАН КР. – 2013. – № 3. – С. 58–61.
2. Турдумамбетов К., Усубалиева Г.К., Жоробекова Ш.Ж. Установление структуры глюкофруктанов из *Cousinia Leiocephala* (RCL) Jus. // Известия НАН КР. – 2000. – №2. – С. 32–35.
3. Афанасьева Е.М. Полисахариды клубнекорней некоторых видов *Eremurus* Vicb. – Растительные ресурсы. – 1972. – Т.8. – Вып.2. – С.192–200.

ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 624.073.02

**Расчет водоотводных лотков автомобильных дорог
с учетом их реальной работы**

А.Т. МАРУФИЙ, докт. техн. наук, проф., ОшТУ

А.Х. АБДУЖАБАРОВ, докт. техн. наук, проф., ОшТУ

М.М. ЖАЛАЛДИНОВ, инженер

In this article we discuss the problem of the middle part of the drainage trays roads with regard to their real work. Settlement scheme, which boils down to the calculation of the endless band supported by ribs on an elastic Foundation with regard to incomplete contact with the ground. The exact analytical solution of the problem by the method of generalized solutions of the integral Fourier transform.

Введение. При проектировании водоотводных лотков, устраиваемых поперек полос автомобильных дорог, их расчетная схема сводится к расчету различных схем полос на упругом основании, края которых подкреплены ребрами. По отношению к краям полосы и в зависимости от ее размеров она может рассматриваться как бесконечная или полубесконечная. В данной статье рассматривается задача изгиба бесконечной полосы, подкрепленной ребрами на упругом основании, с учетом неполного контакта с основанием, т.е. средней части лотков. Их реальная работа заключается в том, что часть полосы может пересекать углубление в грунте либо провал, который может образоваться в основании полосы уже в процессе эксплуатации, т.е. неполный контакт лотков с грунтовым основанием.

Цель исследования. Получение аналитических решений изгиба бесконечной полосы,

подкрепленной ребрами на упругом основании с учетом неполного контакта с основанием.

Метод исследования. Аналитическое решение получено методом обобщенных решений с использованием интегральных преобразований Фурье.

При моделировании грунтового основания винклеровской моделью дифференциальное уравнение изгиба бесконечной полосы, находящейся под действием произвольной нагрузки $q_0(x,y)$ с учетом неполного контакта с основанием (рис. 1) в безразмерных координатах и функциях, имеет вид [2,3,4,5,6]:

$$\nabla\nabla W(x,y) + \theta(x-l)W(x,y) = q(x,y), \quad (1)$$

где: $\theta(l)$ функция Хевисайда, введение которой позволяет учесть отсутствие основания под частью полосы;

l – длина отверстия (неполного контакта) в основании;

$2b$ – ширина лотка.

На краях бесконечной полосы при $y = \pm b$ должны удовлетворяться следующие граничные условия с учетом отпора грунта под ребром:

$$L_i(x \pm b) = 0, (i = 1, 2), \quad (2)$$

где L_i – операторы, сопряженные с операторами граничных условий, которые в случае свободного опирания полосы имеют вид:

$$(x, y) = \left[\frac{\partial^2}{\partial y^2} + \nu \frac{\partial^2}{\partial x^2} + C_{кр} \frac{\partial^3}{\partial y \partial x^2} + C_{узз} \frac{\partial^5}{\partial y \partial x^4} - k_2 \right] \quad (3)$$

$$L_2(x, y) = \left[\frac{\partial^3}{\partial y^3} + (2 - \nu) \frac{\partial^3}{\partial y \partial x^2} + \mu_x \frac{\partial^4}{\partial y^4} - k_1 \right].$$

Здесь

$$C_{кр} = GJ_d D^{-1}; C_{узз} = EJh^2 (4D)^{-1}; k_2 = kb^2 (12D)^{-1}.$$

$$\mu_x = EJD^{-1}; k_1 = kbD^{-1}.$$

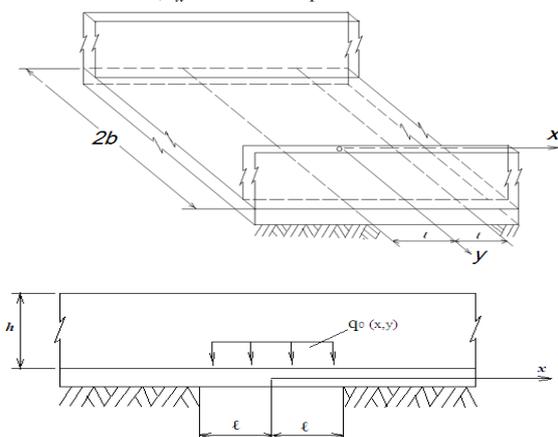


Рис.1. Изгиб бесконечной полосы, находящейся под действием произвольной нагрузки $q_0(x, y)$ с учетом неполного контакта с основанием

Для решения уравнения (1) используем двухмерное \cos -преобразование Фурье, однако при этом [1,2,4] в правую часть уравнения (1) следует ввести дополнительные функции, выражаемые как операторы граничных условий от дельта-функций $\delta(x)$. Тогда правая часть уравнения (1) примет следующий вид:

$$q(x, y) = \sum_{i=0}^{i=2} 0q_i(x, y), \quad (4)$$

$$\text{где } q_i(x, y) = L_i(x, y) A_i(y) \delta(x - b) \quad (i = 1, 2). \quad (5)$$

Применив к выражению (1) прямое и обратное интегральное двухмерное \cos -

преобразование, запишем в результате функцию прогиба полосы:

$$W(x, y) = W_\infty(x, y) + \frac{2}{\pi} \int_0^l W(t, \eta) \int_0^\infty K(x, \eta, t) \cos \eta y d\eta dt +$$

$$+ \frac{4}{\pi^2} \int_0^\infty A_1(\xi) \beta_{03}(\xi, y, b) \cos \xi x d\xi +$$

$$+ \frac{4}{\pi^2} \int_0^\infty A_2(\xi) \beta_{04}(\xi, y, b) \cos \xi x d\xi. \quad (6)$$

Здесь

$$\beta_{03}(\xi, y, b) = \lambda_{21}(\xi, y, b) + (\nu \xi^2 + k_2)$$

$$\lambda_{01}(\xi, y, b) + F \xi^2 \beta_{11}(\xi, y, b);$$

$$\beta_{04}(\xi, y, b) = \beta_{31}(\lambda, y, a) + (2 - \nu)$$

$$\xi^2 \beta_{11}(\xi, y, b) + 2\mu_x \xi^2 \lambda_{21}(\xi, y, b) +$$

$$+ [k_1 + \mu_x (\xi^4 + 1)] \lambda_{01}(\xi, y, b) + [k_1 + \mu_x (\xi^4 + 1)]$$

$$\lambda_{01}(\xi, y, b) + [k_1 + \mu_x (\xi^4 + 1)] \lambda_{01}(\xi, y, b),$$

$$\text{где } \lambda_{21}(\xi, y, b) = \frac{\pi}{4t} e^{-A(b \pm y)} [A - \xi^2 B] \cos(b \pm y) B$$

$$- (B + \xi^2 A) \sin(b \pm y) B],$$

$$\lambda_{01}(\xi, y, b) = \frac{\pi}{4t} e^{-A(b \pm y)} [B \cos(b \pm y) B + A \sin(b \pm y)],$$

$$\beta_{11}(\xi, y, b) = \frac{\pi}{4} e^{-A(b \pm y)} \sin(b \pm y) B,$$

$$\beta_{31}(\xi, y, b) = \frac{\pi}{4} e^{-A(b \pm y)} [\cos(b \pm y) B - \xi^2 \sin(b \pm y) B].$$

$$\text{Здесь } t = \sqrt{\xi^4 + 1}, \quad A = \sqrt{\frac{t + \xi^2}{2}}, \quad B = \sqrt{\frac{t - \xi^2}{2}}$$

$$F = (C_{кр} - \xi^2 C_{узз}).$$

Формула (6) представляет собой интегральное уравнение, из которого можно определить функцию прогиба полосы $W(x, y)$. В этом уравнении правая часть состоит из функции $W_\infty(x, y)$ – функции прогибов бесконечной плиты, загруженной заданной нагрузкой $q_0(x, y)$, и двух интегралов с неизвестными пока коэффициентами $A_1(\xi)$ и $A_2(\xi)$. Эти коэффициенты могут быть определены из удовлетворения граничным условиям при $y = \pm b$, т.е. $L_i(x, y) W(x, y)|_{y=\pm b} = 0$.

Ядро интегрального уравнения (6) имеет различный вид при $x \geq t$ и $x < t$,

$$K(x, \eta, t) = [\varphi_1(\eta, x)\psi_1(\eta, t) + \varphi_2(\eta, x)\psi_2(\eta, t)] \frac{1}{\sqrt{\eta^4 + 1}},$$

при $x \geq t$,

$$K(x, \eta, t) = [\varphi_1(\eta, x)\psi_1(\eta, t) + \varphi_2(\eta, x)\psi_2(\eta, t)] \frac{1}{\sqrt{\eta^4 + 1}},$$

(7)

Удовлетворяя граничным условиям (2), получим систему двух алгебраических уравнений относительно неизвестных $A_{1,2}^P(\xi)$ плотностей нагрузок, приложенных на границах области бесконечной полосы, подкрепленной ребрами на упругом основании.

$$\begin{aligned} L_1 W^P(x, b) &= L_1 W_\infty(x, b) - \\ &- \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty A_1^P(\xi) \psi_{01}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi - \\ &- \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty A_1^P(\xi) \psi_{02}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi = 0, \\ L_2 W^P(x, b) &= L_2 W_\infty(x, b) - \\ &- \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty A_1^P(\xi) \psi_{03}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi - \\ &- \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty A_1^P(\xi) \psi_{04}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi = 0. \end{aligned} \quad (8)$$

Систему (8) можно записать в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} &\int_0^\infty A_1^P(\xi) \Psi_{01}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi + \\ &+ \int_0^l A_2^P(\xi) \Psi_{02}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi = \pi^2 L_1 W_\infty(x, a) \\ &\int_0^\infty A_1^P(\xi) \Psi_{03}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi + \\ &+ \int_0^\infty A_2^P(\xi) \Psi_{04}^P(\xi, b, b) \cos \xi x d\xi = \pi^2 L_2 W_\infty(x, a) \end{aligned} \right\} (9)$$

Подинтегральные функции $\Psi_{0j}^P(\xi, b, b)$ выражаются в явном виде:

$$\begin{aligned} \Psi_{01}^P(\xi, b, b) &= [(1-\nu)\xi^2 - k_2] 2\lambda_{21}(\xi, b, b) - \\ &- [(\nu^2 - 1)\xi^4 + (2\nu\xi^2 + k_2)k_2 - \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &- 1] \lambda_{01}(\xi, b, b) + F\xi^2 \beta_{31}(\xi, b, b) - \\ &- [(k_2 + \nu\xi^2)F] \xi^2 \beta_{11}(\xi, b, b) + \\ &+ F\xi^2 \lambda_{31}(\xi, b, b) + [(k_2 + \nu\xi^2)F] \\ &\xi^2 \lambda_{11}(\xi, b, b) + F^2 \xi^2 \beta_{21}(\xi, b, b), \end{aligned}$$

где $\lambda_{ij}(\xi, b, b)$ и $\beta_{ij}(\xi, b, b)$ [5]

$$\begin{aligned} \Psi_{02}^P(\xi, b, b) &= \left\{ [(v-1)^2 \xi^2 - (2-v)k_2] \xi^2 + 1 \right\} \beta_{11}(\xi, b, b) - \\ &- k_2 \beta_{31}(\xi, b, b) + \left\{ \mu_x [2\xi^4 (2-v) - \right. \\ &- (\xi^4 + 1) - 2k_2 \xi^2] - k_1 \left. \right\} \lambda_{21}(\xi, b, b) + \\ &+ \left\{ \mu_x [(2-v)\xi^2 - k_2 \right. \\ &\left. (\xi^4 + 1) - k_1 (k_2 + \nu\xi^2)] \right\} \lambda_{01}(\xi, b, b) - \\ &- F\nu \xi^4 \beta_{21}(\xi, b, b) - F(\xi^4 + 1) \xi^2 \beta_{01}(\xi, b, b) + \\ &+ 2\mu_x \xi^4 F \lambda_{31}(\xi, b, b) + \\ &+ \xi^2 [k_2 + (\xi^4 + 1)\mu_x] F \lambda_{11}(\xi, b, b), \\ \Psi_{03}^P(\xi, b, b) &= k_2 \lambda_{31}(\xi, b, b) + [(2-\nu) \\ &(\xi^2 \nu + k_2) \xi^2 - (\xi^4 + 1)] \lambda_{11}(\xi, b, b) - \\ &- \left\{ 2\mu_x \xi^2 [k_2 - (2-\nu)\xi^2] + k_1 + \right. \\ &\left. + \mu_x (\xi^4 + 1) \right\} \lambda_{21}(\xi, b, b) - \\ &- \left\{ [k_2 - (2-\nu)\xi^2] (\xi^4 + 1) \mu_x + k_1 (k_2 + \nu\xi^2) \right\} \\ &\lambda_{01}(\xi, b, b) - F\xi^4 \nu \beta_{21}(\xi, b, b) - \\ &- F(\xi^4 + 1) \xi^2 \beta_{01}(\xi, b, b) - 2\xi^4 \mu_x F \beta_{31}(\xi, b, b) - F[k_1 + \\ &+ \Psi_{04}^P(\xi, b, b) = [(v^2 - 1)\xi^4 - 1] \beta_{21}(\xi, b, b) - \\ &- 2\xi^2 (1-\nu) (\xi^4 + 1) \beta_{01}(\xi, b, b) + \\ &+ \{ [2\nu - 1] \xi^4 - 1 \} \mu_x - k_1 \} \beta_{31}(\xi, b, b) + [(\xi^4 + 1) \mu_x \nu + \\ &+ k_1 (\nu - 1) \xi^2] \beta_{11}(\xi, b, b) + \\ &+ \{ [1 - 2\nu] \xi^4 + 1 \} \mu_x + k_1 \} \lambda_{31}(\xi, b, b) + \\ &+ [(2-\nu)k_1 - (\xi^4 + 1)\mu_x] \xi^2 \lambda_{11}(\xi, b, b) + \\ &+ 4\mu_x \xi^2 [(\xi^4 + 1)\mu_x - k_1] \lambda_{21}(\xi, b, b) \\ &+ [(\xi^4 + 1)4\mu_x^2 \xi^4 - k_1 (k_1 + 2\mu_x) - (2 + \xi^4) \mu_x^2 \xi^4 - \\ &- \mu_x (\mu_x + 2k_1 \xi^4)] \lambda_{01}(\xi, b, b). \end{aligned}$$

Функции $L_{1,2}W^\infty(x, b)$ имеют вид:

$$L_1W_\infty(x, b) = \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty \frac{[(-\eta^2 - v\xi^2 - k_2) \cos \eta b + (C_{sp} - C_{изг} \xi^2) \eta \xi^2 \sin \eta b] \cos \xi x}{(\eta^2 + \xi^2)^2 + 1} d\xi d\eta,$$

$$L_2W_\infty(x, b) = \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty \frac{[\eta^3 + (2-v)\eta\xi^2] \sin \eta a + (\mu_x \eta^4 - k_1) \cos \eta a}{(\eta^2 + \xi^2)^2 + 1} d\xi d\eta.$$

Применяя к уравнениям системы (9) преобразование Фурье по переменной x , получим систему двух алгебраических уравнений относительно неизвестных функций $A_{1,2}^P(\lambda)$:

$$\left. \begin{aligned} A_1^P(\lambda) &= \pi^2 \left[\bar{L}_1 \bar{W}_\infty(\lambda, b) \Psi_{04}^P(\lambda, b, b) - \right. \\ &\left. - \bar{L}_2 \bar{W}_\infty(\lambda, b) \Psi_{02}^P(\lambda, b, b) / O^P(\lambda, b) \right] \\ A_2^P(\lambda) &= \pi^2 \left[\bar{L}_2 \bar{W}_\infty(\lambda, b) \Psi_{01}^P(\lambda, b, b) - \right. \\ &\left. - \bar{L}_1 \bar{W}_\infty(\lambda, b) \Psi_{03}^P(\lambda, b, b) / O^P(\lambda, b) \right] \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

где

$$O^P(\lambda, b) = \Psi_{04}^P(\lambda, b, b) \Psi_{01}^P(\lambda, b, b) - \Psi_{02}^P(\lambda, b, b) \Psi_{03}^P(\lambda, b, b).$$

Для определения выражений изгибающих моментов и поперечных сил бесконечной полосы на упругом основании, края которой подкреплены ребрами с учетом неполного контакта с основанием, применим операторы системы (3) к выражению (6):

$$M_y^P(x, y) = M_{y\infty}(x, y) + \frac{2}{\pi} \int_0^l W(t, \eta) \int_0^\infty K_{M_y}(x, \eta, t) \cos \eta y d\eta dt - \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty A_1^P(\xi) \beta_{43}^P(\xi, y, b) \cos \xi x d\xi - \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty A_2^P(\xi) \beta_{44}^P(\xi, y, b) \cos \xi x d\xi, \quad (11)$$

$$+ \frac{1}{\pi^2} A_1^P(\xi) \beta_{53}^P(\xi, y, b) \cos \xi x d\xi + \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty A_1^P(\xi) \beta_{54}^P(\xi, y, b) \cos \xi x d\xi, \quad (12)$$

где подинтегральные функции $\beta_{ij}(\xi, y, b)$ выражаются в виде:

$$\beta_{43}^P(\xi, y, b) = \left[(v-1)^2 \xi^2 + k_2 v \right] \lambda_{21}(\xi, y, b) + (k_2 \xi^2 - v) \lambda_{01}(\xi, y, b) + F v \xi^2 \beta_{31}(\xi, y, b) + F \cdot \xi^4 \beta_{14}(\xi, y, b),$$

$$\beta_{44}^P(\xi, y, b) = (1-v^2) \xi^2 \beta_{31}(\xi, y, b) + \left[(2-v) \xi^4 - (\xi^4 + 1) v \right] \beta_{11}(\xi, y, b) + \left\{ 2\mu_x \xi^4 (1-2v) + \left[\mu_x (\xi^4 + 1) + k_1 \right] v \right\} \lambda_{21}(\xi, y, b) + (\xi^4 + 1) \left[(1-2v) \mu_x + k_1 \right] \xi^2 \lambda_{01}(\xi, y, a),$$

$$\beta_{53}^P(\xi, y, b) = \left[(v-1) \xi^2 + k_2 \right] \lambda_{31}(\xi, y, b) + \left\{ \left[(v-1) \xi^2 + k_2 \right] \xi^2 - 1 \right\} \lambda_{11}(\xi, y, b) - F \xi^2 \beta_{21}(\xi, y, b) - \left[(\xi^4 + 1) F \xi^2 \beta_{01}(\xi, y, b) \right],$$

$$\beta_{54}^P(\xi, y, b) = \left\{ k_1 - (\xi^4 - 1) \mu_x \right\} \lambda_{31}(\xi, y, b) + \left[k_1 - (\xi^4 + 1) \mu_x \right] \xi^2 \lambda_{11}(\xi, y, b) - \left[1 + (1-v) \xi^4 \right] \beta_{21}(\xi, y, b) - (\xi^4 + 1) (1-v) \xi^2 \beta_{01}(\xi, y, b).$$

Ядро уравнений (11) и (12) выражается также в явном виде:

$$K_{M_y}(\eta, x, t) = T_2(\eta, x, t) + v \eta^2 T_0(\eta, x, t)$$

$$\text{где } T_2(\eta, x, t) = \frac{1}{4\pi} \left\{ \begin{aligned} &e^{-A(u)} (B \cos BU - A \sin BU) + \\ &+ e^{-A(v)} (B \cos Bv - A \sin Bv) \end{aligned} \right\},$$

$$T_0(\eta, x, t) = \frac{1}{4\pi \sqrt{\eta^4 + 1}} \left\{ \begin{aligned} &e^{-A(u)} (B \cos BU - A \sin BU) + \\ &+ e^{-A(v)} (B \cos Bv + A \sin Bv) \end{aligned} \right\}$$

$$U = x_0 - x; v = x + x_0 \quad x \geq 0, x_0 \geq 0$$

$$K_{Q_y}(\eta, x, t) = \eta^3 T_0(\eta, x, t) + (2-v) T_2(\eta, x, t).$$

Вывод. Итак, получено точное аналитическое решение задачи об изгибе бесконечной полосы, подкрепленной ребрами, лежащей на винклеровском упругом основании с учетом неполного контакта с основанием. Определив из системы (10) значения функций $A_{1,2}^P(\lambda)$ и подставив в формулы (6), (11) и (12), находим значения прогибов, изгибающих моментов и поперечных сил в бесконечной полосе, под-

крепленной ребрами на упругом основании с учетом неполного контакта с основанием.

Литература

1. *Снеддон Я.Т.* Преобразование Фурье. – М.: Ил, 1955. – 667 с.
2. *Травуш В.И.* Об одном методе решения задач изгиба конструкций, лежащих на винклеровском основании // Сб. трудов «Вопросы архитектуры и строительства зданий для зрелищ, спорта и учреждений культуры». – М., 1976. – №4. – С. 83–89.
3. *Маруфий А.Т., Травуш В.И.* Изгиб бесконечной полосы, подкрепленной ребрами, лежащей на упругом основании // Известия А.Н. Таджикской ССР. – 1981. – №3. – С. 81–84.
4. *Маруфий А.Т.* Применение метода обобщенных решений к расчету бесконечной полосы на упругом основании // Вопросы механики деформируемых сред. Межвузовский сборник научных трудов. – ВИНТИ. – 1982. – №919-82 деп. – С. 101–106.
5. *Маруфий А.Т.* Изгиб бесконечной полосы, лежащей на упругом основании с проемом в основании под полосой // Научный вестник ФерГУ. – Фергана (РУз). – 1996. – №2. – С. 44–48.
6. *Маруфий А.Т.* Расчет плит на другом основании при отсутствии основания под частью плиты // Научный журнал «Основания, фундаменты и механика грунтов». – М. – 1999. – №4. – С. 27–31.

УДК:625.144.5(575.2)(04)

Экспериментальные исследования асфальтобетонного покрытия с использованием золы-уноса в качестве минерального порошка

Б.Ж. ОСМОНОВА, соискатель, КГУСТА

The article shows the results of experimental research of bituminous surfacing with the use of flue ash as mineral dust comprised of bituminous concrete and comparative analysis on mix design.

В нашей стране дороги были и остаются важным показателем экономики, так как их состояние зависит от экономики страны. Стоимость проблемы бездорожья для государства можно определить как общую сумму потерь и упущенной выгоды, связанных с недостаточным развитием автодорожной сети и ее техническим состоянием. Проблема обеспечения высокого качества строительства автомобильных дорог на основе бережливого использования остается одной из важнейших задач в Кыргызстане.

Решение этой задачи связано с необходимостью коренного улучшения свойств используемых материалов, во многих случаях и с необходимостью замены традиционных материалов новыми, более прогрессивными.

Экономное использование топливно-энергетических ресурсов и природного сырья при строительстве дорожных покрытий успешно сочетается с использованием вторичного сырья, что значительно улучшает охрану окружающей среды.

На сегодняшний день эта задача является особенно важной в связи с тем, что необходимость в строительстве и реконструкции

асфальтобетонных покрытий непрерывно возрастает, а качество строительства не достигает достаточного уровня.

Основным направлением долгой службы покрытий автодорог является применение асфальтобетонных смесей с новыми физико-механическими свойствами. Причем именно на физико-механические свойства асфальтобетонов значительное влияние оказывает минеральная часть, особенно минеральный порошок. Минеральный порошок является важнейшим структурообразующим компонентом асфальтобетона. На его долю приходится до 90–95% суммарной поверхности минеральных зерен, входящих в состав асфальтобетона. Основное назначение минерального порошка как наполнителя битума состоит в том, чтобы переводить объемный битум в пленочное состояние. В таком состоянии повышается вязкость и прочность битума. Вместе с битумом минеральный порошок образует структурированную дисперсную систему, которая и выполняет роль вяжущего материала в асфальтобетоне. Другое назначение минерального порошка – заполнение мелких пор между более крупными частица-

Таблица 1. Результаты испытаний образцов на устойчивость Маршалла

		Стандарт: Т245						
№	Содержание битума в асфальтобетоне (%)	Плотность (г/см ³)		Прочность (N)				Текучесть (мм)
		Объемная плотность Gmb	Удельная плотность Gmm	Показание по шкале L	Измеренная прочность M	Поправочный коэффициент N	Прочность (исправленная) O	
с добавлением отсева								
1	5,00	2,259		780	9734	0,89	8664	4,15
2	5,00	2,302		920	11482	0,93	10678	3,10
3	5,00	2,291		810	10109	0,89	8997	3,25
ср	5,0	2,284	2,560				9446	3,50
1	5,50	2,316		895	11170	0,93	10388	3,90
2	5,50	2,308		970	12106	0,93	11258	3,60
3	5,50	2,281		675	8424	0,89	7497	3,20
ср	5,5	2,302	2,466				9714	3,57
1	6,00	2,349		870	10858	0,93	10098	4,80
2	6,00	2,376		940	11731	0,96	11262	3,20
3	6,00	2,338		872	10883	0,93	10121	3,60
ср	6,0	2,354	2,410				10493	3,87
1	6,50	2,350		825	10296	0,93	9575	4,00
2	6,50	2,349		780	9734	0,93	9053	3,80
3	6,50	2,338		765	9547	0,93	8879	3,80
ср	6,5	2,346	2,376				9169	3,87
1	7,00	2,333		743	9273	0,89	8253	3,80
2	7,00	2,344		760	9485	0,93	8821	4,10
3	7,00	2,349		700	8736	0,93	8124	4,40
ср.	7,0	2,342	2,351				8399	4,10
с добавлением золы								
1	5,00	2,296		710	8861	0,93	8241	2,15
2	5,00	2,293		830	10358	0,89	9219	3,15
3	5,00	2,289		810	10109	0,89	8997	2,95
ср	5,0	2,293	2,445				8819	2,75
1	5,50	2,313		875	10920	0,93	10156	3,60
2	5,50	2,309		910	11357	0,93	10562	3,10
3	5,50	2,311		775	9672	0,93	8995	3,40
ср	5,5	2,311	2,427				9904	3,37
1	6,00	2,327		930	11606	0,93	10794	3,60
2	6,00	2,322		990	12355	0,93	11490	3,20
3	6,00	2,311		882	11007	0,89	9797	4,10
ср	6,0	2,320	2,410				10694	3,63
1	6,50	2,335		945	11794	0,93	10968	3,90
2	6,50	2,328		880	10982	0,93	10214	4,20
3	6,50	2,313		815	10171	0,89	9052	3,70
ср	6,5	2,325	2,393				10078	3,93
1	7,00	2,318		850	10608	0,89	9441	4,00
2	7,00	2,312		960	11981	0,89	10663	4,30
3	7,00	2,316		830	10358	0,89	9219	4,60
ср	7,0	2,315	2,376				9774	4,30

Таблица 2. Результаты испытаний кернов на устойчивость Маршалла

Дата отбора проб: 5.11.2014 г.		Стандарт: Т 245. Образец № Керны №1В; 1.1В; 2В; 2.1В; 3В; 3.1В		
Место: км0+000–км0+150				
№ образца (керна)	Место отбора керна	Плотность (г/см ³) объемная	Прочность (N) (исправленная)	Текучесть (мм)
		F	O	P
1.1В	0+020 левая	2,176	18638	2,40
1.21В		2,217	13824	1,91
ср		2,196	16231	2,16
2.1В	0+070 ось	2,272	14090	2,54
2.2В		2,306	14260	2,62
ср		2,289	14175	2,58
3.1В	0+120 правая	2,132	9613	2,40
3.2В		2,204	11597	2,72
ср		2,168	10605	2,56
Среднее по участку:		2,218	13670	2,43

Таблица 3. Сравнительные результаты микс-дизайна асфальтобетонной смеси для верхнего слоя покрытия (наполнитель – отсев, зола) и кернов

По микс-дизайну AASHTO T245				
Описание	Спецификации	Проект смеси с отсевом	Проект смеси с золой	Керн
Плотность по Маршаллу (г/см ³)		2,331	2,316	2,218
Прочность (N)	9000 (мин)	9719	10120	13670
Текучесть (мм)	2–4 мм	3,6	2,8	2,43

ми. Таким образом, присутствие необходимого количества минерального порошка способствует повышению плотности минерального остова, а следовательно, и повышению плотности асфальтобетона.

Учитывая особую важность минерального порошка в составе асфальтобетона и с целью ликвидации промышленных отходов, нами была изучена зола-уноса ТЭЦ г.Бишкека в качестве минерального порошка в составе асфальтобетона.

Экспериментальные исследования проведены в испытательной лаборатории Проектно-изыскательного института “Кыргыздор-транспроект” г. Бишкека.

В таблицах отражены анализы результатов экспериментальных данных на прочность на сжатие по Маршаллу (N), на плот-

ность (г/см³) и деформируемость (текучесть, мм) испытываемых образцов и кернов (количество опытов – 5, повторность – 3).

Сравнительные результаты испытаний минеральных порошков (отсев и зола-уноса) показаны в табл. 1.

В таблице видно, что из пяти различных содержаний битума в асфальтобетоне плотность, прочность и текучесть составы асфальтобетона с традиционным отсевом и золой дали положительные результаты, что соответствует микс-дизайну (табл.3). Зола-уноса в качестве минерального порошка не отличается от традиционного минерального порошка. Следует отметить, что при добавлении золы-уноса в состав асфальтобетона его прочность повысилась. Это говорит о том, что частицы золы-уноса заполняют пу-

стоты между зернами щебня и песка, благодаря чему уменьшилась толщина пленок битума, повысилась плотность и прочность асфальтобетонной смеси.

Проведенные лабораторные испытания кернов с целью определения качества устройства асфальтобетонного покрытия указаны в табл. 2.

По результатам микс-дизайна, лабораторная плотность золы-уноса составляет 2,316 г/см³. Коэффициент уплотнения асфальтобетонной смеси колеблется от 0,92 до 1,0, в среднем 0,96, результаты испытания кернов на плотность составляют 2,218 г/см³ – асфальтобетонная смесь недоуплотнена.

Прочность асфальтобетона на сжатие по Маршаллу в кернах составляет в среднем 13670N, что соответствует проектной 10120N, прочность асфальтобетона повысилась. Текучесть соответствует нормируемым пределам.

Для анализа соответствия экспериментальных образцов асфальтобетона требованиям спецификаций построен график (рис. 1).

Выводы:

1. Прочностные показатели асфальтобетона в составе золы-уноса как минерального порошка не отличаются от состава традиционных минеральных порошков.

2. Экспериментальные исследования показали целесообразность использования золы-уноса ТЭЦ г.Бишкека в составе асфальтобетона, что позволяет создать реальные условия для экономии таких дефицитных материалов, как минеральный порошок.

Литература

1. *Караханиди С.Г.* Использование золы как вторичного сырья в строительстве. – Фрунзе: Кыргызстан, 1990.
2. *Маданбеков Н.Ж.* Приготовление и укладка асфальтобетона с использованием золы-уноса ТЭЦ г. Бишкека [Текст] / Н.Ж. Маданбеков, Б.Ж. Осмонова // Известия НАН КР. – 2015. – Вып. 1.
3. *Сартбаев М.К.* Безотходное использование минерального сырья и вторичных ресурсов в Киргизии. – Фрунзе: Кыргызстан, 1990.

МААРАКЕЛЕР ЮБИЛЕИ



30 мая 2015 года исполнилось 80 лет со дня рождения и 57 лет трудовой, научной, педагогической и общественной деятельности академика НАН КР, заслуженного деятеля науки, заведующего лабораторией Института геологии НАН КР, члена Бюро Отделения физико-технических, математических и горно-геологических наук Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктора геолого-минералогических наук, профессора

ДЖЕНЧУРАЕВОЙ Розалии Джаманкуловны.

Р.Дж. Дженчураева родилась 30 мая 1935 года в г. Бугуруслане Оренбургской области России. В 1958 году окончила Московский институт цветных металлов и золота и была распределена в Кутессайскую ГРП, пос. Актюз. В 1960 году была переведена в Институт геологии Академии наук Киргизской ССР. После окончания аспирантуры в 1966 году успешно защитила кандидатскую диссертацию, а в 1990 году – докторскую, став первой среди женщин кандидатом и доктором геолого-минералогических наук кыргызской национальности.

Высокая эрудиция академика Р.Дж. Дженчураевой в вопросах региональной геологии, геодинамики, металлогении и рудообразования ведущих типов рудных месторождений Тянь-Шаня хорошо известна не только в республике, но и далеко за ее пределами, подтверждением чего являются ее многочисленные публикации и доклады на различных международных конгрессах, симпозиумах и конференциях.

Сформированное ею новое научное направление – формационный анализ рудоносного метасоматизма – позволило ей и руководимой ею научной школе сделать прогноз разнотипной рудной минерализации и оригинальные теоретические обобщения.

Р.Дж. Дженчураевой впервые для золото-медно-порфировых месторождений предложена модель, основанная на волновом механизме передачи энергии и возникающих при этом интерференционно-резонансных явлений с образованием определенных структур, которая позволила обоснованно выходить на локальный прогноз рудной минерализации, заключающийся в установлении для геологоразведочных работ геометрии невоскрываемых рудных тел.

Большой вклад Розалия Джаманкуловна вносит в подготовку инженерных и научных кадров высшей квалификации, читая лекции студентам КГТУ им. И. Раззакова. В рамках руководимого ею международного проекта «Научные исследования в области горно-геологических и экологических наук. Повышение качества подготовки и роли мастерских и PhD-программ» прошли обучение и стажировку в ведущих университетах Норвегии более 20 аспирантов, соискателей и студентов горно-геологического профиля.

Она является автором более 250 научных работ, в том числе шести монографий, а также двух атласов рудных месторождений. Значительная часть ее работ опубликована в изданиях США, Японии, Венгрии, Англии, Китая, Германии, Финляндии, Голландии и других стран.

Под научным руководством академика Р.Дж. Дженчураевой защищены 1 докторская и 3 кандидатские диссертации, подготовлены к защите еще 2 докторские диссертации.

Наряду с активной научной деятельностью она принимала участие и в общественной жизни страны, являясь депутатом трех созывов Фрунзенского городского совета народных депутатов, исполняя обязанности председателя Депутатского совета.

Розалия Джаманкуловна является председателем Кыргызской национальной группы Международной ассоциации по генезису рудных месторождений (IAGOD), а на Генеральной ассамблее Международного геологического конгресса в Осло (Норвегия) была номинирована и избрана конвеномом по азиатскому континенту. Р.Дж. Дженчураева проводит совместные научные исследования с учеными России, Германии, США, Австрии, Китая, Англии, Японии и др.

Научная исследовательская и общественная деятельность Розалии Джаманкуловны была по достоинству оценена и отмечена медалями и почетными грамотами. Ей присвоено звание «Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики».

*Президиум Национальной академии наук
Кыргызской Республики;*

*Отделение физико-технических, математических
и горно-геологических наук НАН КР.*

МААРАКЕЛЕР ЮБИЛЕИ



12 апреля 2015 года исполнилось 80 лет со дня рождения члена-корреспондента Национальной академии наук Кыргызской Республики, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики, народного учителя Кыргызской Республики, отличника образования КР, лауреата Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники, доктора физико-математических наук, профессора кафедры теоретической физики КНУ им. Ж. Баласагына

ШАРШЕКЕЕВА Озгоруша Шаршекеевича.

О.Ш. Шаршекеев родился в селе Кереге-Таш Ак-Суйского района Иссык-Кульской области.

Он является известным специалистом в области космологии и гравитации с мировым именем, ему принадлежат пионерские труды по теории ранней Вселенной и физики черных дыр. Научная и педагогическая деятельность Озгоруша Шаршекеевича связана с Кыргызским национальным университетом, где он прошел путь от преподавателя до заведующего кафедрой.

Его научная деятельность формировалась под влиянием академика Я.Б. Зельдовича, профессора К.П. Станюковича и других ведущих физиков современности, связана с новыми открытиями в астрофизике, разработкой моделей ранней Вселенной и развитием квантовой теории.

Член-корреспондент О.Ш. Шаршекеев – педагог по призванию, успешно сочетает научные исследования с педагогической деятельностью. Им внесен большой вклад в развитие научного кыргызского языка и создание учебников физики на кыргызском языке.

О.Ш. Шаршекеев – автор более чем 100 научных работ, среди которых 3 монографии, учебники и учебные пособия на кыргызском языке для школ и вузов. Его учениками защищены 2 докторские и 6 кандидатских диссертаций.

Свидетельством признания достижений Озгоруша Шаршекеевича в науке и преподавательской деятельности является награждение высокими правительственными наградами, среди которых медали «За трудовое отличие», «Данк». Ему присвоены почетные звания: «Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики», «Народный учитель Кыргызской Республики». Он – лауреат Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники.

*Президиум Национальной академии наук
Кыргызской Республики;*

*Отделение физико-технических, математических
и горно-геологических наук НАН КР.*

Издательская группа:
*Р.О. Оморов (руководитель),
Р.С. Сыдыкова, А.М. Мамуров, Р.Д. Мукамбетова,
Е.В. Комарова, Е.И. Полихова, А. Малдыбаев,
А. Шелестова, С.К. Арипов, Э.Т. Джороев*

Подписано в печать 1.06.15. Формат 60×84 ¹/₈.
Печать офсетная.
Объем 16,0 п. л., 17,88 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.

Издательство «Илим»,
720071, г. Бишкек, проспект Чуй, 265а