

ISSN 2304-2338

ПРОБЛЕМЫ

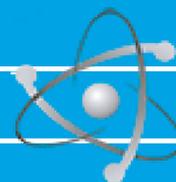
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

DOI: 10.20861/2304-2338-2018-124

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» № 4 (124) 2018

2018 № 4(124)



PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

2018. № 4 (124)

DOI: 10.20861/2304-2338-2017-124

EDITOR IN CHIEF
Valtsev S.

EDITORIAL BOARD

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Akbulaev N.* (D.Sc. in Economics, Azerbaijan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (D.Sc. in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Baulina M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bobrova N.A.* (Doctor of Laws, Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Borodaj V.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Volkov A.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagonich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Glushhenko A.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Datij A.* (Doctor of Medicine, Russian Federation), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divnenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dmitrieva O.A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Esenova K.* (D.Sc. in Philology, Kazakhstan), *Zhamuldinov V.* (PhD Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *I'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrabayev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Kovaljov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravcova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kulikova E.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajanidi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Linkova-Daniels N.* (PhD in Pedagogic Sc., Australia), *Lukienko L.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Makarov A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Meimanov B.* (D.Sc. in Economics, Republic of Kyrgyzstan), *Muradov Sh.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Nabiev A.* (D.Sc. in Geoinformatics, Azerbaijan), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Naumov V.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Radkevich M.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Rakhimbekov S.* (D.Sc. in Engineering, Kazakhstan), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *Romanenkova Yu.* (D.Arts, Ukraine), *Rubcova M.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Rumyantsev D.* (D.Sc. in Biological Sc., Russian Federation), *Samkov A.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitretnikova T.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibircev V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skipko T.* (D.Sc. in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Stukalenko N.M.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Kazakhstan), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Tregub I.* (D.Sc. in Economics, PhD in Engineering, Russian Federation), *Uporov I.* (PhD Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khilitukhina E.* (D.Sc. in Philosophy, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Republic of Armenia), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

Publishing house «PROBLEMS OF SCIENCE»

Frequency: monthly

153008, Russian Federation, Ivanovo, Lezhnevskaya st., h.55, 4th floor. Phone: +7 (910) 690-15-09.

[HTTP://WWW.IPIL.RU](http://www.ipil.ru)

[E-MAIL: INFO@P8N.RU](mailto:info@p8n.ru)

DISTRIBUTION: RUSSIAN FEDERATION, FOREIGN COUNTRIES

Moscow
2018

ISSN 2304–2338 (печатная версия)
ISSN 2413–4635 (электронная версия)

Проблемы современной науки и образования 2018. № 4 (124)

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

DOI: 10.20861/2304-2338-2017-124

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ №ФС77– 47745

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор: Вальцев С.В.

Заместитель главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Периодичность:
ежемесячно
Издается с 2011
года

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Подписано в
печать:
16.03.2018.
Дата выхода в
свет:
19.03.2018

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура
«Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,58
Тираж 1 000 экз.
Заказ № 1627

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блэйх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Кикивдзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кривоца Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиченко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геонформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Тресуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цицулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарилов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

© ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE
AND EDUCATION»

© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Свободная цена

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	6
<i>Ильченко Л.И.</i> ТАИНСТВЕННЫЕ СИЛЫ ПИРАМИД, ПОЛОСТНЫХ СТРУКТУР, АНТИГРАВИТАЦИИ / <i>Ichenko L.I.</i> THE MYSTERIOUS FORCES OF THE PYRAMIDS, CAVITIES, ANTIGRAVITY	6
<i>Власова Т.В., Цвигун Н.В., Крыштоб В.И., Расмагин С.И.</i> АНОМАЛЬНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ ВИНИЛОВОГО И ВИНИЛХЛОРИДНОГО СОПОЛИМЕРА / <i>Vlasova T.V., Tsvigun N.V., Krysh Tob V.I., Rasmagin S.I.</i> ABNORMAL CONDUCTIVITY OF VINYL AND VINYL CHLORIDE COPOLYMER	14
<i>Селимханов Э.В.</i> ТОЧНЫЕ ОЦЕНКИ СКОРОСТИ СХОДИМОСТИ ДВОЙНЫХ РЯДОВ ФУРЬЕ ПО ПРОИЗВОЛЬНЫМ ОРТОГОНАЛЬНЫМ СИСТЕМАМ / <i>Selimkhanov E.V.</i> EXACT ESTIMATES OF THE CONVERGENCE SPEED OF DOUBLE SERIES OF FOURIER BY ARBITRAL ORTHOGONAL SYSTEMS	17
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	30
<i>Азриель В.М., Русин Л.Ю.</i> ТРАЕКТОРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РЕКОМБИНАЦИИ В СИСТЕМЕ $Cs^+ + Br^- + Xe$ / <i>Azriel V.M., Rusin L.Yu.</i> TRAJECTORY SIMULATION OF RECOMBINATION MECHANISMS IN SYSTEM $Cs^+ + Br^- + Xe$	30
<i>Азриель В.М., Акимов В.М., Русин Л.Ю.</i> НЕАДИАБАТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ДИССОЦИАЦИИ МОЛЕКУЛ KJ В СТОЛКНОВЕНИЯХ С АТОМАМИ КСЕНОНА / <i>Azriel V.M., Akimov V.M., Rusin L.Yu.</i> NONADIABATIC DYNAMICS OF DISSOCIATION OF THE MOLECULES KJ IN COLLISIONS WITH XENON ATOMS.....	40
<i>Азриель В.М., Акимов В.М., Колесникова Л.И., Русин Л.Ю., Севрюк М.Б.</i> ИМПУЛЬСНАЯ МОДЕЛЬ ДИССОЦИАЦИИ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ С ИОННОЙ СВЯЗЬЮ НА ПОВЕРХНОСТИ ГРАФИТА / <i>Azriel V.M., Akimov V.M., Kolesnikova L.I., Rusin L.Yu., Sevryuk M.B.</i> IMPULSIVE MODEL FOR DISSOCIATION OF DIATOMIC MOLECULES WITH AN IONIC BOND AT A GRAPHITE SURFACE	48
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	57
<i>Арыскалиев Р.А., Когай В.Н., Пак В.С.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ НА БАЗЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ / <i>Ariskaliev R.A., Kogay V.N., Pak V.S.</i> COMPARATIVE ANALYSIS OF SYLLABUS BASED ON THE ONTOLOGICAL MODEL	57
<i>Бутылин К.В.</i> ВЛИЯНИЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ НА РАБОТУ РЕДАКЦИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ / <i>Butylin K.V.</i> THE IMPACT OF VIRTUALIZATION JOBS IN JOB EDITIONS OF ELECTRONIC NEWSPAPERS	62
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	65
<i>Горбунов М.Ю., Мрачковская А.Н.</i> ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СУХОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ / <i>Gorbunov M.Yu., Mrachkovskaya A.N.</i> HISTORICAL ASPECT OF DRY FAMING.....	65

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ	70
<i>Юнусова Х.Э. XX ВЕК УЗБЕКИСТАН: НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ПО «ХЛОПКОВОМУ ДЕЛЮ» / Yunusova K.E. XX CENTURY UZBEKISTAN: SOME ISSUES OF STUDYING IN THE «COTTON CASE».....</i>	<i>70</i>
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	75
<i>Алиев Р.В. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ / Aliyev R.V. HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF SOCIAL-PSYHOLOGICAL METHODS OF ADMINISTRATION.....</i>	<i>75</i>
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	78
<i>Красковская О.В. ОЦЕНКА РАЙОНОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СТЕПЕНИ РАЗВИТОСТИ РЕКРЕАЦИИ И ТУРИЗМА / Kraskovskaya O.V. EVALUATION OF AREAS BY THE DEGREE OF DEVELOPMENT OF RECREATION AND TOURISM.....</i>	<i>78</i>
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	81
<i>Ярош Н.Н. ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ / Yarosh N.N. PROBLEMS OF MODERN RUSSIAN EDUCATION: VIEW ISOTREE</i>	<i>81</i>
<i>Бахриев А.Р. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ / Bakhriev A.R. SOME ASPECTS OF THE SHAPING THE NATIONAL MUSIC PRESENTATIONS.....</i>	<i>85</i>
<i>Никулина И.Н., Харитоновна А.Г., Щемелева О.И. НАСТАВНИЧЕСТВО В РУКОВОДСТВЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКОЙ СТУДЕНТА. ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ В ИРКПО ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 44.02.01 ДОШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ / Nikulina I.N., Kharitonova A.G., Shchemelyova O.I. TUTORSHIP IN THE MANAGEMENT OF PEDAGOGICAL PRACTICE OF STUDENTS. THE EXPERIENCE OF REALIZATION IN IRKUTSK REGIONAL TEACHER'S TRAINING COLLEGE IN PRE-SCHOOL DEPARTMENT, SPECIALTY 44.02.01.....</i>	<i>89</i>
<i>Носова Е.А. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В США И ВЕЛИКОБРИТАНИИ / Nosova E.A. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASIS OF THE CONTENT OF EDUCATION IN THE UNITED STATES AND GREAT BRITAIN</i>	<i>94</i>
<i>Соловьева А.О. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ А.Б. ГОЛЬДЕНВЕЙЗЕРА / Solovyeva A.O. PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF A.B. GOLDENVEISER</i>	<i>103</i>
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	107
<i>Джамалова Д.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ И СОВРЕМЕННЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В ТВОРЧЕСТВЕ КОМПОЗИТОРОВ УЗБЕКИСТАНА / Djamalova D.A. INTERCOUPLING NATIONAL MUSIC TRADITION AND MODERN COMPOSER CREATIVE ACTIVITY UZBEKISTAN</i>	<i>107</i>
<i>Дергачёва Э.А. ШТРИХИ К ПОРТРЕТУ РУСТАМА АБДУЛЛАЕВА НА ПРИМЕРЕ РОМАНСА-БАЛЛАДЫ «ЎҒЛИМ, СИРА БЎЛМАЙДИ УРУШ!»</i>	

(«СЫН МОЙ, НЕ БЫВАТЬ ВОЙНЕ!») НА СТИХИ ЗУЛЬФИИ / <i>Dergacheva E.A.</i> TOUCHES TO THE PORTRAIT OF RUSTAM ABDULLAEV ON THE EXAMPLE OF ROMANCE-BALLAD “O‘G‘LIM, SIRA BO‘LMAYDI URUSH!” (MY SON, NOT BE A WAR!) ON POETRY ZULFIYA	110
<i>Saxuev A.D.</i> НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ УЗБЕКСКИХ НАРОДНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ / <i>Sakhiev A.D.</i> SOME QUESTIONS OF THE DEVELOPMENT UZBEK PUBLIC INSTRUMENT ON MODERN STAGE	114

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТАИНСТВЕННЫЕ СИЛЫ ПИРАМИД, ПОЛОСТНЫХ СТРУКТУР, АНТИГРАВИТАЦИИ

Ильченко Л.И. Email: Ilchenko17124@scientifictext.ru

Ильченко Леонид Иванович - кандидат технических наук, доцент, независимый исследователь, г. Владивосток

Аннотация: на основе новых представлений о гравитации объясняются многие загадочные явления в пирамидах и полостных структурах. Показано, что все наблюдаемые «артефакты», типа изменения хода часов и операций филиппинских врачевателей-хилеров, обусловлены уменьшением силы тяжести (гравитационного поля) в полостных структурах и пирамидах. Рассматривается особенность конструкции полостной структуры, приводящей к пассивной антигравитации – изменению направления вектора силы тяжести на противоположное. Предлагается принцип конструирования активных антигравитационных устройств и области их применения.

Ключевые слова: феномен пирамид, полостные структуры, новая концепция гравитации, изменение вектора гравитации, пассивная - активная (анти)гравитация, энергия межатомных (межмолекулярных) связей.

THE MYSTERIOUS FORCES OF THE PYRAMIDS, CAVITIES, ANTIGRAVITY Ilchenko L.I.

Ilchenko Leonid Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Independent Researcher, VLADIVOSTOK

Abstract: based on new concepts of gravity, many mysterious phenomena in pyramids and cavities are explained. It is shown that all observed “artifacts”, such as changes in the clock and the operations of Philippine healers, are caused by a decrease in gravity (gravitational field) in the cavity structures and pyramids. A feature of the design of the cavity structure leading to anti-gravity is the change in the direction of the gravity vector on the opposite. The principle of designing active anti-gravity devices and their application is proposed.

Keywords: phenomenon of pyramids, cavity structures, a new concept of gravity, passive-active control (anti)gravity vector, energy interatomic (intermolecular) bonds, dematerialization.

УДК 531.15+531.13

DOI: 10.20861/2304-2338-2018-124-001

Пирамиды Гизы – одна из великих загадок Египта. Тайной является как время и техника их постройки, так и назначение, и необычное воздействие пирамиды на различные предметы живой и неживой природы, в том числе и на человека, при этом проявляя иные законы, чем в окружающем мире. Ряд необычайных явлений в пирамидах первым установил французский учёный Антони Бови, в частности, мумифицирование животных. В дальнейшем особый интерес к пирамидам вызвали исследования чешского инженера К. Дрбала, сделавшим открытие свойств пирамид затачивать бритвенное лезвие. Последующие исследования с моделями пирамид подтвердили эти и добавили много других загадочных воздействий [1, 2].

В 1983 г. энтомолог В.С. Гребенников нашёл, что такие полостные структуры как гнездовья и пустые соты пчёл, искусственно созданные пустотелые ячейки из различных материалов оказывают на человека, живые объекты, микроорганизмы и

растения специфическое воздействие, названное автором «Эффектом полостных структур» (ЭПС). «...Голова будто делается лёгкой и большой, тело проваливается куда-то вниз, в глазах – искроподобные вспышки, во рту – вкус батарейки, лёгкая тошнота... А руки, обычные человеческие руки явственно ощущали над гнездовьями то тепло, то как бы холодный ветерок, то мурашки, то тики...». После многочисленных экспериментов оказалось, что эффекты проявляются при любом материале ячеек, но существенно зависят от формы, размера и *характера расположения* полостей [3, 4].

Другое удивительное, по-видимому, самое значительное за последние 100 лет открытие было сделано энтомологом в 1988 г. Логическим продолжением исследований ЭПС было изучение надкрыльев хитинового покрова некоторых насекомых, что привело к обнаружению В.С. Гребенниковым антигравитационных эффектов. На основе этого открытия автор сконструировал и построил антигравитационную платформу с возможностью управляемого полёта при скорости до 1500 км/час [5]. При этом обнаружен неожиданный сопутствующий феномен полной или частичной невидимости материальных объектов, находящихся в зоне антигравитации. Для открытия антигравитации и создания реально работающей и управляемой платформы автору не потребовался БАК (Большой адронный коллайдер в ЦЕРНе) с его многомиллиардными затратами, не руководствовался энтомолог общей теорией относительности (ОТО) или ультрасовременными альтернативными теориями гравитации, далёкими от практического применения типа «петлевой квантовой гравитации», не нашёл он и бозон Хиггса, а также не оказывала ему активное содействие Комиссия по борьбе с лженаукой при РАН. Открытие свершилось вопреки всему этому, за скромную зарплату научного сотрудника, не на много превышающую прожиточный минимум. Современная академическая наука не признаёт сделанных открытий В.С. Гребенниковым «так как они недостаточно научны, теоретически не обоснованы и противоречат законам физики» (каким?), (впрочем, как и двигатель Em-Drive Р. Шойера, как научные работы многих, в том числе и автора). С другой стороны, большое количество публикаций в Интернете по платформе Гребенникова характеризуют реальный интерес среди ученых к этим работам.

В обширной литературе посвященной полостным структурам более всего изучалось их влияние на самочувствие и здоровье людей, животных, насекомых, размножение бактерий, рост растений. В конце 1930-х годов австрийский доктор психоаналитик В. Райх в результате проведенных исследований «обнаружил» оргоническую (оргонную) энергию - «универсальную энергию жизни», которая проникает и заполняет всё вокруг, и способна концентрироваться в оргонных аккумуляторах-накопителях. Такой оргонный аккумулятор Райха представляет собой ящик, стенки которого выполнены из чередующихся слоёв металла и дерева, которое по сути -это полостная структура. Дальнейшие исследования возможности увеличения ёмкости аккумуляторов оргонной энергии, проводимые М.В. Сарягиным (псевдоним - Энель), О. Хепфнер и др. показали, что наиболее эффективно оргонную энергию накапливают сооружения в форме пирамид, полусфер (ступы), луковиц, и это находит отражение в сакральной архитектуре храмовых сооружений всех мировых религий [6]. Представления о физической природе и механизме воздействия полостных структур на биологические объекты исследователи обычно относят на счет особых полей, создаваемых объектом: морфогенетическое поле В. Шалдрейка, Д. Хайка, информационное – Р. Утиямы, тахионное - Файнберга, микролептонное – А.Ф. Охатрина, биоэлектромагнитное – Х. Лиакураза, торсионное – Акимова-Шипова, хрональное – Н. Козырева-А. Вейник и т.д. [7]. Но какова природа и каков материальный носитель этих полей? Не повторяя критического отношения к подобным представлениям сделанных В.А. Эткиным, мы также не можем согласиться с его гипотезой ЭПС «как проявление *ориентационных* процессов» или поверхностных сил [7]. Для того есть ряд веских причин, противоречащих

выдвигаемой гипотезе, и поэтому постараться, не растрчивая внимание на дискуссию, изложить свою точку зрения.

Рассматривать ЭПС и эффект антигравитации (принцип работы антигравитационной платформы Гребенникова) невозможно без представлений о гравитации. Однако, все попытки выдвинуть гипотезу и найти объяснение наблюдаемым явлениям с позиций современных теорий гравитации как ОТО, так и альтернативных - оказываются безуспешными. В тоже время это возможно с позиции наших новых представлений о гравитации, обоснованных в работе [8].

1. Гравитация обусловлена не взаимным притяжением тел, а взаимодействием всепроникающего эфирного вихря, вращение которого побуждается небесным телом (Солнцем, планетами, некоторыми спутниками) с физическим телом на уровне его составляющих элементарных частиц. Сила притяжения физического тела на поверхности планеты радиуса R определяется суммарной массой тела m и центростремительным ускорением V_0^2/R вихря эфира. Все астрономические тела имеют собственное значение V_0^2/R , определяемое как линейной скоростью V_0 на поверхности планеты, так и её радиусом R .

2. Универсальная постоянная тяготения G – условная величина, а закон всемирного тяготения:

$$F=GxMxm/r^2, \quad (1)$$

как не отражающий реальный механизм тяготения может быть записан в форме:

$$F=(V^2/r)xm, \quad (2)$$

где: r - расстояние от центра эфирного вихря до физического тела, m – его масса, V – линейная скорость эфирного вихря, изменяемая с расстоянием r .

3. Между способностью к всепроникновению гравитации (невозможностью её экранировать) и тем, что поток вихревого эфира везде и постоянно взаимодействует с материальными телами, вызывая гравитацию, нет противоречия, т.к. силы тяжести, как и гироскопические силы, силы Кориолиса и Лоренца направлены по нормали к скорости движения эфира. Благодаря этому за счёт направленного движения материальных тел (в том числе и электромагнитного поля) и увлекаемого телами движения эфира открывается возможность управления им и, следовательно, гравитацией.

4. Изменение скорости по закону $V=A/r^{0.5}$, подтверждённое для всех исследуемых космических тел, характеризует свойства эфира как свойства подобные кристаллической жидкости, близкими к свойствам твёрдого тела.

5. В Солнечной системе вращение всех планетарных эфирных вихрей происходит против часовой стрелки, т.е. с Запада на Восток, как и вращение Земли.

Для выяснения природы «таинственности» сил в полостных структурах, рассмотрим простейшую полостную структуру – каркасную пирамиду, находящуюся на поверхности Земли, а, следовательно, в эфирном вихре с известными значениями $r=R$, V_0 . В большинстве исследований многие авторы первостепенное значение придавали ориентации пирамид (как и ориентация пирамиды Хеопса одной из боковых граней - на Запад). В то же время А. Вейник считает, что «кроме мистики в этой ориентации нет никакого физического смысла» [9]. Важность ориентации полостной структуры (например, сотовых рамок) для эффективности воздействия отмечал также Гребенников. Тем не менее этот момент не учитывается ни одной из отмеченных ранее «теорий полей» или «энергий» различных авторов, в чём мы видим один из первых критериев неадекватности предлагаемых гипотез действительности.

По нашим представлениям только при ориентации одной из боковой грани на Запад оба боковых ребра каркасной пирамиды равнозначны относительно потока эфирного вихря и происходящее с одним ребром, симметрично происходит и с другим. Ребра пирамиды в результате взаимодействия с эфирным вихрем по закону сохранения и в соответствии с кинетическими законами «энергопревращения и энергодинамики» [11] приобретают силу тяжести как производную энергии $F_i = -(dE/dr_i)$. С другой стороны, при энергообмене по закону сохранения изменяется

энергия эфирного вихря - линейная скорость движения уменьшается от V_0 до некоторого значения V_i (или до нуля). При этом западная грань пирамиды, особенно в нижней части, оказывается под воздействием эфирного потока с наибольшей скоростью V_0 и имеет наибольшую силу тяжести, что видно при гравиметрии пирамиды Хеопса из цветного рисунка [10].

1. За счёт уменьшения энергии (скорости) эфирного вихря на рёбрах и грани в соответствии с уравнением (2), внутри пирамиды силы гравитации будут уменьшены по сравнению с окружающим гравитационным полем Земли. Подтверждением этому служат много фактов, объяснений которым до настоящего времени не найдено. Так, наблюдаемая вогнутость центральной части стен пирамиды Хеопса [10], могла произойти только при длительном воздействии превосходящее снаружи гравитационное поле внутреннее. Кроме того, непосредственно при измерении силы тяжести различных предметов из различных материалов (металлические и пластмассовые пластинки, свинцовые шарики, образцы минералов и др.), проведённые в пространстве внутри и вокруг пирамиды, отмечено значительное снижение веса тел [12]. Причём, в отмеченных опытах [12] наибольшая потеря веса до 80% наблюдалась в центральной «матрешке», экранированной со всех сторон четырьмя слоями пластика.

Полостные структуры в силу их конфигурации обладают такими же свойствами, что и пирамиды - снижать силу тяжести, гравитацию. Дожди, струя воды и водопады представляют собой пористые структуры, что хорошо наблюдается при их стробоскопическом освещении. Поэтому многие эффекты, наблюдаемые в природе В. Шаубергером, например, способность форели преодолевать водопад против течения, следует отнести к ЭПС [14, с. 341].

Сила тяжести, как производная энергии «покоя» всех элементарных частиц физического тела, является результатом энергообмена частиц с окружающей средой (эфиром), с изменением энергетике последнего изменяется и сила тяжести. Известное уравнение «энергии покоя» А. Эйнштейна $E=mc^2$ не отражает эту взаимосвязь и в действительности должно иметь другой вид, вид уравнения кинетической энергией вращательного движения частиц [13]:

$$E=\sum I_i \omega_i^2/2, \quad (3)$$

где: I – момент инерции, ω - угловая скорость элементарных частиц, составляющих физическое тело.

В соответствии с законом энергопревращения и этим уравнением при уменьшении сил гравитации происходит ослабление энергии межатомных, межмолекулярных связей в любых предметах живой и неживой природы. Уменьшение энергии связи молекул и атомов, рассматриваемое как «дефект масс» при реакциях деления и синтеза ядер [13], в предметах материального мира находящихся внутри пирамид или вблизи полостных структур, уменьшающих гравитацию, приводит ко многим необычным явлениям, объяснения которым ранее не находилось. «В радиусе нескольких десятков метров может произойти – и часто происходит! – то, что назвали полтергейстом: «необъяснимые перемещения бытовых предметов, отключение, или, наоборот, включение бытовой электротехники или электроники, даже возгорания» [5, стр. 215]. Большое число подобных фактов отмечено в смерчах и торнадо, в которых уменьшена гравитация подобно полостным структурам и пирамидам. «В Оклахоме при прохождении торнадо часть тела коровы застряла в деревянной стене фермы, в которой её держали. После торнадо «Great Bend» в Канзасе железный кувшин вывернуло наизнанку, в него вдуло петуха и из горлышка кувшина торчала только его голова; рама ворот, сделанная из трёхсантиметровой толщины железного листа была пробита сосновой палкой; соломинка наполовину застряла в стеклянном окне без каких-либо следов повреждения стекла» [14 стр. 137]. Аналогичный случай отмечал В.С. Гребенников со стеклянной пробиркой при своих полётах [5, стр. 216]. И ещё

пример: в 1970-х годах экстрасенс Ури Геллер держа вилку за ручку, заставлял зубцы медленно опускаться и изгибаться, как будто вилка плавилась под действием высокой температуры [14]. Непосредственно в самой пирамиде Хеопса: ... «в камере Фараона на отбитом углу гранитного саркофага видны следы оплавления; стены камеры фараона раздвинуты под воздействием неведомой силы; четыре камеры над камерой Дейвисона заполнены мелким чёрным порошком. Анализ показал, что это покровы насекомых» [15]. Как не вспомнить антигравитационные покровы насекомых Гребенникова, что однозначно указывает на назначение пирамиды Хеопса – уменьшить гравитацию для проведения определённых технологических операций, в том числе получения энергии и культовых обрядов («Посвящения»). Приведённые примеры открывают возможности применения новой технологии обработки материалов, создание необычных композитов подобных «эффекту Хатчинсона» [16] и многое другое. Например, возможно применять пирамиды для обеззараживания питьевой воды (без хлора). Становится понятным принцип работы филиппинских врачевателей-хилеров, вспомнив слова В.С. Гребенникова ... «а руки, обычные человеческие руки, явственно ощущали то тепло, то как бы холодный ветерок...» Да, человеческие руки не только сверхчувствительные приборы ощущения, но и полостные структуры направленного воздействия, способные уменьшать силу тяжести и, следовательно, ослабляя межмолекулярные связи, обезболить без наркоза, временно превращать твердые ткани в легкоподвижные, подобные жидкости.

2. Пирамиды обладают многими другими удивительными свойствами. «Они способны не только оздоравливать, омолаживать, но и дематериализовать тела и изменять ход времени. Однако для этого необходимо решить две задачи: найти внутри пирамиды требуемую плоскость по высоте и на ней точку, в которой происходит дематериализация предметов. Однако эта точка существует не в любой пирамиде, а только в той, которая обладает строго определёнными внешними размерами. Они не относятся к золотому сечению. Но пирамида обладает ещё одним интересным свойством. Внутри неё имеется точка, в которой изменяется ход времени и по нему можно перемещаться в прошлое. Вторая точка – точка перехода во времени – это тоже тоннель перехода в другое измерение без дематериализации. Человек целым и невредимым может перенестись в другое пространство, а назад вернуться без определённых знаний не сможет» [17, стр. 22].

Такие удивительные свойства обусловлены тем, что в пирамидах по высоте не только уменьшена гравитация, но также появляется градиент силы тяжести. Если уменьшение силы тяжести в пирамидах показано непосредственно экспериментально [12], то о наличии градиента потенциала по высоте можно судить только косвенно; прямых экспериментальных измерений градиента потенциала силы тяжести в литературе нами не найдено. Если исходить из общих представлений о закономерностях передачи импульса в эфирном вихре, то после взаимодействия с рёбрами и передав им энергию, эфир внутри каркасной пирамиды восстанавливает скорость от нулевой на внутренней стороне рёбер до первоначальной равной снаружи V_0 в соответствии с уравнением $V=A/r^{0.5}$. Вследствие того, что расстояние между рёбрами или рёбрами и высотой пирамиды изменяется от нуля при вершине до значения равного основанию пирамиды, то по высоте будет наблюдаться различная скорость V_i (а, следовательно, и напряжённость тяготения V_i^2/r), определяемая наклоном рёбер: ближе к вершине – наименьшая (около нуля), у основания – наибольшая, равная скорости окружающей среды V_0 (аналогично полостной структуре, перевёрнутой на 180° , см. рис. 1) Таким образом, угол наклона боковой грани к основанию определит градиент скорости эфира и напряжённости тяготения по высоте, что приводит к таким дополнительным эффектам, как свечение и радиоизлучение [13].

Итак, в пирамидах и полостных структурах наблюдается как уменьшение гравитации, так и её градиент. Но для достижения антигравитации этого недостаточно, так как необходимо вектор напряженности поля тяготения $\vec{g} = V^2/r$ (вектор градиента ускорения) развернуть на 180° - задача невыполнимая в общем земном масштабе, но решаемая – в локальном. Примерами могут служить как природные явления типа ураганы, смерчи, торнадо, так и вихревые установки Виктора Шаубергера, генератор Серла, Em-Drive Роджера Шойера [14] а также антигравитационная платформа В.С. Гребенникова. Открытие способности к левитации надкрыльев свидетельствует о том, что полостная структура хитинового покрова некоторых насекомых при взаимодействии с эфирным вихрем способна изменять вектор напряженности тяготения на обратный. Рассмотрим, как это достигается на модели полостной структуры у которой пустотелые конусы или пирамидки располагаются вершиной вниз, к поверхности Земли (рис. 1).

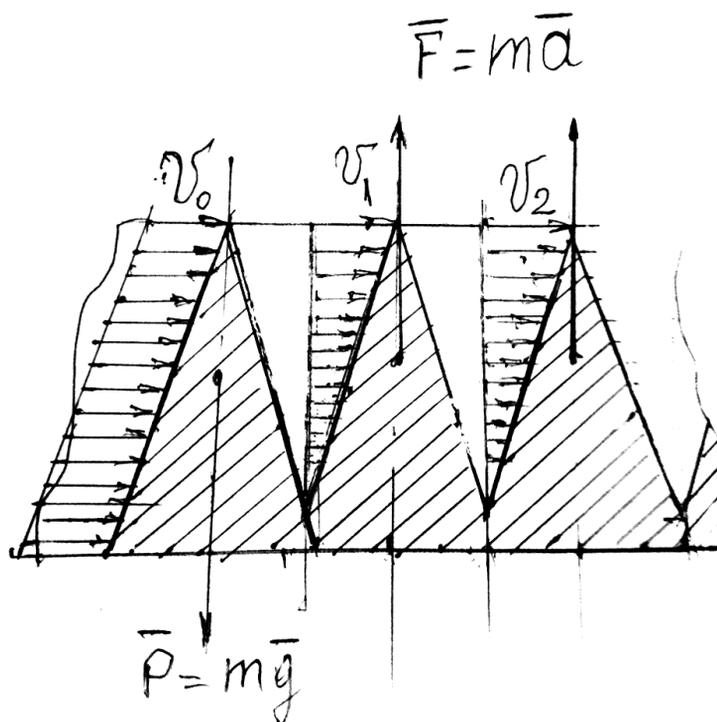


Рис. 1. Модель полостной структуры с вариантом распределения скоростей в эфирном вихре: V_0 -первичный эфирный вихрь; V_1, V_2 - скорости в вихре после восстановления в полостных структурах

После диссипации эфирного вихря в конической твёрдой части матрицы и восстановления в пустотелой по высоте, будет наблюдаться определённое распределение, эпюра скоростей, отмеченные на рис.1 как $V_2=V_1$ а, следовательно, и распределение сил тяжести: сверху - наибольшее, снизу -минимальное. Вектор силы тяжести любого тела направлен от меньшего потенциала (меньшего ускорения вихря) – к большему, т.е. к центру Земли (на самом деле не к центру, а к поверхности ядра, где скорость вихря наибольшая). Здесь же градиент потенциала сил тяготения рассматриваемой полостной структуры будет иметь противоположный знак, снизу-вверх. Так в силу особенности строения таких полостных структур при взаимодействии с эфирным вихрем происходит статическая (пассивная) трансформация направления вектора силы тяжести на противоположное.

Наряду с этим возможна и активная, динамически управляемая антигравитация, основанная на тех принципах, которые были эмпирически найдены и использованы во многих технических устройствах, отмеченных ранее в работе [14]. Основой этих антигравитационных устройств было «увлечение» эфирного вихря материальными телами, будь то твёрдое тело, вода, газ или электромагнитное поле, что наиболее предпочтительнее. Принцип работы таких устройств представлен на рис. 2 из [18].

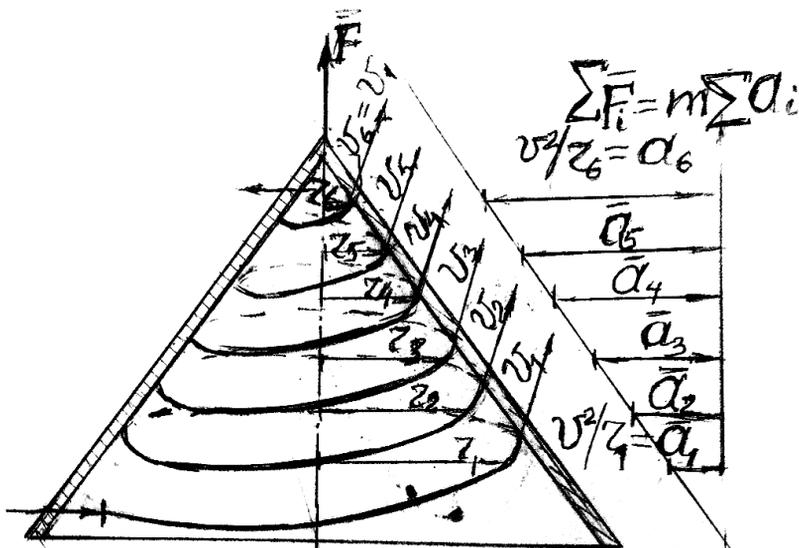


Рис. 2. Генератор вихревого потока Шайбегера [18]

Вода, проходя по змеевику (или по внутренним спиральным каналам) по закону неразрывности имеет линейные скорости у основания и у вершины конуса равные, но за счет уменьшения радиуса спирали змеевика центростремительное ускорение (V^2/r) к вершине будет увеличиваться. Соответственно, центростремительное ускорение эфирного вихря увлекаемого водой вблизи вершины конуса больше, чем у основания, выше и градиент потенциала. Вектор силы тяготения, определяясь этим потенциалом, будет зависеть от скорости движения среды (удельного расхода или массы - для жидкости или газа и мощности – для электрического тока), от угла конусности и направленности относительно Земли. Эти три фактора определяют возможность управлять антигравитацией.

Остановимся еще на одном феномене полетов В.С. Гребенникова. «Однажды при быстром спуске в режиме свободного падения левая рукоять слетела, и быть бы мне в «лучшем мире», но я не только не разбился, а даже не почувствовал удара, лишь тьму: платформочка проделала в пашне довольно глубокий колодец... причем, он не имел отвалов» [5, с. 223]. В этом случае антигравитационная платформа из-за неполадок превратилась в «супергравитационную», когда векторы ускорения платформы и земной силы тяжести совпали. Это открывает возможности применения управляемой гравитации, например, при различных земляных работах для прокладки туннелей, колодцев, скважин и т.д. Супергравитация, по-видимому, может оказаться полезной в неподдающемся пока решению задачи управляемого термоядерного синтеза. Но с другой стороны, при освоении управляемой гравитации постановка такой задачи может оказаться излишней.

Список литературы / References

1. Таинственная сила Пирамиды: открытия и сенсационные факты. [Электронный ресурс]. Режим доступа: news/Tainstvennaya-sila-Piramidy/ (дата обращения: 18.12.2017).
2. Сила пирамиды и её возможности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: / YouTube.com/watch?v=wJ8pV3JrWk8/ (дата обращения: 18.12.2017).
3. *Гребенников В.С.* «О физико-биологических свойствах гнездовой пчел-опылителей». // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 1984. № 3. С. 111-113.
4. *Гребенников В.С.* «Инопланетяне в сотах». // Природа и человек, 1990. № 8. С. 22-27.
5. *Гребенников В.С.* Мой мир. / Новосибирск. Советская Сибирь, 1998. С. 319. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bronzovka.ru/index/htm/> (дата обращения 15.11.2017).
6. Органическая энергия – Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Органическая энергия (дата обращения: 19.12.2017).
7. *Эткин В.А.* Эффект полостных структур. [Электронный ресурс]. В.А. Эткин. Режим доступа: shtml_e/etkin_w/effectpolostnyhstruktur/ (дата обращения: 20.01.2018).
8. *Ильченко Л.И.* Природа сил гравитации, инерции, движения планет. Л.И. Ильченко. / Проблемы современной науки и образования, 2017. № 31 (113) DOI:10.20861/2304-2338-2017-113. С. 5-13.
9. *Вейник В.А.* Мода на Пирамиды. [Электронный ресурс]. В.А. Вейник. Режим доступа: html:/science/anomal/article/966/ (дата обращения: 15.01.2018).
10. Гравиметрия пирамиды Хеопса. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [//html/articles/36456-kak-stroilas-piramida/](http://html/articles/36456-kak-stroilas-piramida/) (дата обращения: 27.12.2017).
11. *Эткин В.А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). / В.А. Эткин. СП-б. «Наука», 2008. 409 с. Энергия эфира (Доклад на НТС, 02.08.2010). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [/media/lunena/attachments/2278](http://media/lunena/attachments/2278). (дата обращения 21.01.2018).
12. *Бутырин М.А.* Вокруг Пирамиды. О гравитации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [html://ntpro.com/physics/exsp/21/](http://ntpro.com/physics/exsp/21/) (дата обращения 21.12.2017). Вокруг Пирамиды. Опыты (Там же).
13. *Ильченко Л.И.* Специальная теория относительности, классическая механика и модель электрона. Л.И. Ильченко / Успехи современной науки. № 9. Т. 5, 2016. С. 107–112.
14. *Уилкок Дэвид.* Наука Единства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: pdf:/d/Uilkok David_Nauka Edinstva. 672 с./ (дата обращения: 18.12.2017).
15. *Данн Кристофер.* Пирамиды в Гизе: усыпальница или энергостанция? / М.: «Вече», 2008. 352 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [//ehc/nre.ru>istorija/piramida_v_gize_usypalnica_ili/](http://ehc/nre.ru>istorija/piramida_v_gize_usypalnica_ili/) (дата обращения 22.01.2018).
16. Эффект Дж. Хатчинсона. [Электронный ресурс]. Режим доступа: «Традиция». Русская энциклопедия/ (дата обращения: 31.01.2018).
17. *Секлитова Л.А., Стрельникова Л.Л.* Земное и Вечное. Ответы на вопросы. М.: Амрита – Русь, 2007. 170 с.
18. Вихревой двигатель Виктора Шаубергера. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [//html 17-vihrevoi-dvigatel-shaubergera/](http://html 17-vihrevoi-dvigatel-shaubergera/) (дата обращения: 29.01.2018).

**АНОМАЛЬНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ ВИНИЛОВОГО И
ВИНИЛХЛОРИДНОГО СОПОЛИМЕРА**
Власова Т.В.¹, Цвигун Н.В.², Крыштоб В.И.³, Расмагин С.И.⁴
Email: Vlasova17124@scientifictext.ru

¹Власова Татьяна Викторовна - научный сотрудник,
Институт общей физики;

²Цвигун Наталья Викторовна - инженер,

Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника»;

³Крыштоб Виталий Ильич - старший научный сотрудник;

⁴Расмагин Сергей Иосифович - научный сотрудник,
Институт общей физики
Российская академия наук,
г. Москва

Аннотация: проявления аномальной проводимости в полярных диэлектрических пленках демонстрируются на образцах сополимера винилена и винилхлорида, полученных в результате термообработки. На основе экспериментальных результатов важно новое понимание физического смысла традиционно используемого в этих условиях объемного и поверхностного удельного сопротивления, которые следует заменить поперечным и продольным сопротивлением (в соответствии с поверхностью полимерной пленки) соответственно, поскольку удельное сопротивление полимерного материала не позволяет рассчитывать как обычное сопротивление образца произвольной формы.

Ключевые слова: поливинилхлорид, продольное удельное сопротивление, поперечное удельное сопротивление.

**ABNORMAL CONDUCTIVITY OF VINYL AND VINYL CHLORIDE
COPOLYMER**

Vlasova T.V.¹, Tsvigun N.V.², Krysh Tob V.I.³, Rasmagin S.I.⁴

¹Vlasova Tatyana Viktorovna – Research Fellow,
GENERAL PHYSICS INSTITUTE;

²Tsvigun Natalia Victorovna - Engineer,
FEDERAL SCIENTIFIC RESEARCH CENTRE “CRYSTALLOGRAPHY AND PHOTONICS”;

³Krysh Tob Vitalii Ilich - Senior Research Fellow;

⁴Rasmagin Sergei Iosifovich - Research Fellow,
GENERAL PHYSICS INSTITUTE
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES,
MOSCOW

Abstract: manifestations of anomalous conductivity in polar dielectric films are demonstrated on samples of the copolymer of vinylen and vinyl chloride obtained as a result of heat treatment. On the basis of experimental results, a new understanding of the physical meaning of the specific volume and surface resistivity, traditionally used in these conditions, is important, which should be replaced by the transverse and longitudinal resistance (in accordance with the surface of the polymer film), respectively, because the resistivity of the polymer material can not be calculated as the usual resistance of the sample of arbitrary forms.

Keywords: polyvinyl chloride, longitudinal resistivity, transverse resistivity.

УДК 53

DOI: 10.20861/2304-2338-2018-124-006

Введение

Изменение электропроводящих свойств полимеров введением в их объем различных ингредиентов (пластификаторов, стабилизаторов и т.д.) давно известно [1, 2]. С другой стороны, изменять в широких пределах электропроводящие свойства полимерного материала можно с помощью выбора и использования вида самого полимера [3]. Наиболее высокими электропроводящими свойствами обладают полимеры с системой полиеновых сопряженных связей (ПСС) в цепи самой макромолекулы [4]. Сегодня самыми известными являются полипиррол, полипарафенилен, политиофен, полиацетилен и поливинилхлорид с двойными сопряженными связями углерода [5]. Для усиления электропроводящих свойств полимеров, содержащих в цепи ПСС, используют способы химической модификации (легирование) за счет реакции полимера с донорами или акцепторами легирующих примесей [6]. Легирование приводит к сильным изменениям электропроводности полимера, вплоть до перехода их в металлической состояние [7]. Так как сильные изменения электропроводности обнаружены в полимерах с ПСС основной интерес исследователей обращен именно к ним [8]. Наиболее перспективным является использование поливинилхлорида (ПВХ) как технологичного, широко распространенного и экологически чистого полимера [9, 10]. ПВХ обладает очень низкой электропроводностью (удельное объемное сопротивление порядка 10^{13} - 10^{16} Ом·см) [2]. Известно, что полиацетилен (ПАЦ), содержащий в макромолекулах исключительно ПСС и условно представляющий собой ПВХ, подвергнутый операции 100%-дегидрохлорирования, обладает большей электропроводностью (удельное объемное сопротивление 10^{12} - 10^{16} Ом·см). Но полиацетилен совершенно непригоден с технологической точки зрения [1]. Поэтому, целью данной работы было отыскать оптимум электропроводящих свойств сополимеров винилхлорида и винилена, используя термообработку исходных образцов ПВХ.

Экспериментальная часть

Опытные образцы ПВХ методом термообработки в растворе получали следующим образом. В начале получали 4% раствор ПВХ марки С-70 в растворителе ацетофеноне. Растворение ПВХ осуществляли при перемешивании при температуре $t=22^{\circ}\text{C}$ в течение 12 часов до получения гомогенного прозрачного раствора. В дальнейшем раствор подвергался термообработке при $t=195^{\circ}\text{C}$ в течение 20, 240, 320 и 480 минут. И подвергалась сушке при $T=95^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов. В результате получали серию термообработанных пленок ПВХ. Измерения образцов ПВХ-пленок по показаниям электропроводности осуществляли на тераомметре, как в работе [11]. Важно отметить, что при использовании конфигурации определения значений продольного (поверхностного) сопротивления образцов сополимерных пленок (Rs) [12], нижняя (не соприкасающаяся с измерительными электродами) поверхность пленки образца была изолирована пленкой из фторопласта.

Результаты и их обсуждение

Данные по электрофизическим свойствам исходного ПВХ и термообработанных образцов (сополимеров винилхлорида и винилена) представлены в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость поперечного и продольного удельного сопротивления от времени термообработки

Время термообработки (мин)	Толщина пленок (мкм)	Поперечное (объемное) удельное сопротивление (Ом·см)	Продольное (поверхностное) удельное сопротивление (Ом)
0	14	$1.5 \cdot 10^{15}$	$3 \cdot 10^{12}$
20	12	$1.7 \cdot 10^{15}$	$3 \cdot 10^{12}$
240	10	$26 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^{12}$
320	10	$12 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^{12}$
480	10	100	$3 \cdot 10^{12}$

Для образцов сополимеров винилхлорида и винилена (с временем термообработки с 240 мин и выше) происходит переход из состояния с высоким сопротивлением 10^{15} Ом·см в полупроводящее состояние с $\rho_v \approx 10^2 - 10^4$ Ом·см. Данные переходы носят спонтанный характер. Переход в полупроводящее состояние термообработанных образцов ПВХ осуществляется быстрее при большем времени термообработки, т.е. при большей концентрации двойных сопряженных связей углерода. Замечено, что переходы из состояния низкой проводимости в полупроводящее состояние наблюдались лишь в случаях измерения поперечного сопротивления (R_v) и остались практически без изменения при измерениях продольного сопротивления образцов (R_s). Это показывает аномальные изменения электропроводности термообработанных образцов ПВХ, не подчиняющихся закону Ома.

Заключение

Таким образом, с учетом вышеизложенного, приходим к следующим основным выводам:

1) В образцах сополимера винилена и винилхлорида, удалось обнаружить аномальный характер проводимости и переходы из состояния низкой проводимости в полупроводящее состояние, носящие обратимый, спонтанный характер.

2) Наблюдалось гигантское изменение поперечного удельного сопротивления на 12-13 порядков термообработанных ПВХ образцов

3) Близкие к полупроводящим, измеренные значения сопротивления R_v при использовании стандартной формулы $R = \rho L/S$, дают в пересчете на геометрию R_s , значение сопротивления порядка кОм. Однако, в эксперименте это сопротивление превышает 10^{12} Ом, что однозначно свидетельствует о том, что расчет удельных сопротивлений и соответствующей формулы пересчета ($R = \rho L/S$) для полимерных образцов не имеет физического смысла даже для оценок по порядку величины.

Список литературы / References

1. *Блайт А., Блур Д.* Электрические свойства полимеров. М.: Физматлит, 2008.
2. Энциклопедия Полимеров. Ред. коллегия: В.А. Кабанов (глав. ред.) и др. Т. 2. М.: Сов. Энциклопедия, 1974. С. 1224.
3. *Санникова Н.С.* Синтез кристаллического полиацетилена межфазным дегидрохлорированием поливинилхлорида и его свойства. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук, 1999. Уфим. науч. центр. Ин-т орган. химии.
4. *Крыштоб В.И., Власов Д.В., Миронов В.Ф., Апресян Л.А., Власова Т.В., Расмагин С.И., Кураташвили З.А., Соловский А.А.* Исследование температурной зависимости электроизоляционных свойств пленок из пвх, подвергнутого моделирующему тепловое старение термолизу в растворе // *Электротехника*, 2015. № 8. С. 39-42.
5. *Крыштоб В.И., Расмагин С.И.* Анализ свойств дегидрохлорированных пленок поливинилхлорида (08) // *Журнал технической физики*, 2017. Т. 87. № 11. С. 1687-1689.
6. *Лачинов А.Н., Воробьева Н.В.* Электроника тонких слоев широкозонных полимеров // *УФН*, 2006. № 17. С. 1249-1266.
7. *Новиков И.К., Крыштоб В.И., Расмагин С.И.* Изменение электрических и оптических свойств поливинилхлорида в результате термообработки // *Прикладная физика*, 2017. № 5. С. 71-75.
8. *Расмагин С.И., Крыштоб В.И.* Оптические свойства растворов поливинилхлорида после термолиза // *Успехи современной науки*, 2017. Т. 2. № 5. С. 54-57.
9. *Rasmagina V.V., Kryshstob V.I., Rasmagin S.I.* Means of preventing the creation of dioxins in the recycling of polyvinyl chloride // *Modern Science*, 2017. № 6-1. С. 11-13.

10. Расмагин С.И., Крыштоб В.И., Расмагина В.В. Безопасная утилизация поливинилхлорида методом сжигания // Проблемы современной науки и образования, 2017. № 35 (117). С. 5-8.
11. Крыштоб В.И., Власов Д.В., Миронов В.Ф., Апресян Л.А., Власова Т.В., Расмагин С.И., Кураташвили З.А., Соловский А.А. Особенности пробоя в электрических кабелях с полимерной изоляцией // Электротехника, 2014. № 5. С. 60-63.
12. Власов Д.В., Крыштоб В.И., Власова Т.В., Апресян Л.А., Расмагин С.И. Температурная зависимость электропроводности пленок сополимера поливинилхлорида-полиацетилен // Высокомолекулярные соединения. Серия А, 2015. Т. 57. № 3. С. 242.

ТОЧНЫЕ ОЦЕНКИ СКОРОСТИ СХОДИМОСТИ ДВОЙНЫХ РЯДОВ ФУРЬЕ ПО ПРОИЗВОЛЬНЫМ ОРТОГОНАЛЬНЫМ СИСТЕМАМ

Селимханов Э.В. Email: Selimkhanov17124@scientifictext.ru

*Селимханов Эмирхан Валерьевич – бакалавр,
факультет математики и компьютерных наук,
Дагестанский государственный университет, г. Махачкала*

Аннотация: в статье даны точные оценки скорости сходимости (наилучших приближений) двойного ряда Фурье по произвольным ортогональным системам функций на классах функций многих переменных, характеризующихся обобщенным модулем непрерывности, а также оценки N – поперечников Колмогорова этих классов функций. Так как, в отличие от одномерного случая, для двойных рядов нет естественного способа построения частичных сумм, то мы сначала строим некоторые классы функций, а затем соответствующий метод приближения – «треугольные», «гиперболические» и другие частичные суммы двойного ряда Фурье, которые позволяют отыскать точные оценки скорости их сходимости (наилучших приближений) на этих классах функций. Известно, что в вопросах, связанных с разложениями функций в ряды Фурье по тригонометрической системе или по классическим ортогональным многочленам и оценкам их скорости сходимости (наилучших приближений), существенную роль играют операторы сдвига, связанные с «теоремами сложения» и «теоремами умножения» для этих систем. Для произвольных систем таких теорем нет. В работе, опираясь на некоторые ранее известные факты, построен оператор обобщенного сдвига, который позволяет определять классы функций, характеризующиеся обобщенным модулем непрерывности. На этих классах, в частности, доказана прямая и обратная теорема теории приближений.

Ключевые слова: ряд Фурье, ортогональная система, оператор сдвига, обобщенный модуль непрерывности, N – поперечник Колмогорова.

EXACT ESTIMATES OF THE CONVERGENCE SPEED OF DOUBLE SERIES OF FOURIER BY ARBITRAL ORTHOGONAL SYSTEMS

Selimkhanov E.V.

*Selimkhanov Emirkhan Valerievich - Bachelor,
FACULTY OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE,
DAGESTAN STATE UNIVERSITY, MAKHACHKALA*

Abstract: the article gives sharp estimates of the rate of convergence (best approximation) of a double Fourier series with respect to arbitrary orthogonal systems of functions on classes of functions of several variables characterized by a generalized modulus of continuity, and also estimates of the Kolmogorov N -widths of these classes of functions. Since, unlike the one-dimensional case, for double series there is no natural way of constructing partial sums, we first construct some classes of functions, and then the corresponding approximation method is "triangular", "hyperbolic" and other partial sums of the double Fourier series that allow find exact estimates of the rate of their convergence (best approximations) on these classes of functions. It is known that in questions connected with the expansion of functions in Fourier series with respect to a trigonometric system or with respect to classical orthogonal polynomials and estimates of their rate of convergence (best approximations), an essential role is played by shift operators associated with "addition theorems" and "multiplication theorems" for these systems. There are no such theorems for arbitrary systems. In this paper, based on some previously known facts, a generalized shift operator is constructed that allows us to define classes of functions characterized by a generalized continuity module. On these classes, in particular, the direct and inverse theorem of approximation theory is proved.

Keywords: Fourier series, orthogonal system, shift operator, generalized modulus of continuity, N - Kolmogorov width.

УДК 517.519

В статье даны точные оценки скорости сходимости (наилучших приближений) двойных рядов Фурье по произвольным ортогональным системам функций на классах функций многих переменных, характеризующихся обобщенным модулем непрерывности, а также оценки N – поперечников Колмогорова этих классов функций.

1. Обозначим через $L_2(G_t^l; h(t))$ – пространство суммируемых с квадратом функций $f: G_t^l \rightarrow \mathbb{R}$ с неотрицательным суммируемым на G_t^l весом $h(t)$ и нормой

$$\|f\| = \sqrt{\int_{G_t^l} h(t)f^2(t)dt}$$

$$(t = (t_1, t_2, \dots, t_l) \in G_t^l \subset \mathbb{R}^l, l \geq 1).$$

Мы будем предполагать, что весовая функция $h(t)$ и область $G_t^l \subset \mathbb{R}^l$ таковы, что в пространстве $L_2(G_t^l; h(t))$ существует полная ортонормированная система функций.

Пусть, далее,

$$u_i(x), i = 0, 1, 2, \dots; v_j(y), j = 0, 1, 2, \dots$$

полные ортонормированные системы функций соответственно в пространствах $L_2(G_x^m; p(x)), L_2(G_y^n; q(y))$ (существование таких систем мы постулировали).

2. Через $L_2 = L_2(G_{xy}^{m+n}, p(x)q(y))$ обозначим пространство суммируемых с квадратом функций $f: G_{xy}^{m+n} \rightarrow \mathbb{R}$ с весом $p(x)q(y)$ и нормой

$$\|f\| = \sqrt{\int_{G_{xy}^{m+n}} p(x)q(y)f^2(x,y)dxdy}$$

$$(G_{xy}^{m+n} = G_x^m \times G_y^n = \{(x, y): x \in G_x^m; x = (x_1, x_2, \dots, x_m); y \in G_y^n, y = (y_1, y_2, \dots, y_n)\}).$$

Хорошо известно, что система функций

$$u_i(x)v_j(y), i = 0, 1, \dots; j = 0, 1, \dots$$

будет полной ортонормированной системой в пространстве L_2 .

Пусть $f \in L_2$ и

$$f(x, y) = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} c_{ij}(f) u_i(x) v_j(y) \quad (1)$$

$$\left(c_{ij}(f) = \int_{G_{xy}^{m+n}} p(x) q(y) f(x, y) u_i(x) v_j(y) dx dy \right)$$

- ее ряд Фурье,

$$\begin{aligned} S_N^{(1)}(f; x, y) &= \sum_{0 \leq i+j < N} c_{ij}(f) u_i(x) v_j(y), \\ S_N^{(2)}(f; x, y) &= \sum_{0 \leq i < N} \sum_{0 \leq j < N} c_{ij}(f) u_i(x) v_j(y), \\ S_N^{(3)}(f; x, y) &= \begin{cases} c_{00}(f) u_0(x) v_0(y), & N = 1 \\ \sum_{0 < \bar{i} \cdot \bar{j} < N} c_{ij}(f) u_i(x) v_j(y), & N = 2, 3, \dots, \end{cases} \end{aligned}$$

где $\bar{k} = \max(1, k)$, $k = 0, 1, \dots$, соответственно «треугольные», «прямоугольные», «гиперболические» частичные суммы ряда (1).

Известно, что

$$\|f\|^2 = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} c_{ij}^2(f). \quad (2)$$

Через

$$E_N^{(k)}(f) = \inf_{P_N^{(k)}} \|f - P_N^{(k)}\| \quad (k = 1, 2, 3) \quad (3)$$

обозначим наилучшее приближение функции $f \in L_2$ полиномами вида

$$\begin{aligned} P_N^{(1)}(x, y) &= \sum_{0 \leq i+j < N} a_{ij} u_i(x) v_j(y), \\ P_N^{(2)}(x, y) &= \sum_{0 \leq i < N} \sum_{0 \leq j < N} a_{ij} u_i(x) v_j(y), \\ P_N^{(3)}(x, y) &= \begin{cases} a_{00} u_0(x) v_0(y), & N = 1 \\ \sum_{0 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < N} a_{ij} u_i(x) v_j(y), & N = 2, 3, \dots, \end{cases} \end{aligned}$$

где, как и выше, $\bar{k} = \max(1, k)$, $k = 0, 1, \dots$.

Рассмотрим теперь функцию

$$T(x, \xi; y, \eta; h) = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} u_i(x) u_i(\xi) v_j(y) v_j(\eta) h^{i+j},$$

где $h \in (0, 1)$, $(x, \xi) \in G_x^m \times G_\xi^m$, $(y, \eta) \in G_y^n \times G_\eta^n$ и равенство здесь понимается в смысле сходимости в евклидовой топологии, т.е. в топологии пространства

$$L_2 \left((G_x^m \times G_\xi^m) \times (G_y^n \times G_\eta^n); p(x) p(\xi) q(y) q(\eta) \right)$$

(последнее обозначение очевидно).

Известно ([1], с. 272), что в ряде частных случаев для

$$\begin{aligned} T(x, y; h) &= \sum_{n=0}^{\infty} u_n(x) u_n(y) h^n \\ (0 < h < 1, G_x^1 &= G_y^1 = (a, b) \subset \mathbb{R}) \end{aligned}$$

можно указать и явное выражение.

В пространстве $L_2 = L_2(G_{xy}^{m+n}; p(x) q(y))$ рассмотрим следующий оператор

$$F_h f(x, y) = \int_{G_{\xi\eta}^{m+n}} p(\xi)q(\eta)f(\xi, \eta)T(x, \xi; y, \eta; 1-h)d\xi d\eta =$$

$$= \int_{G_{\xi}^m} \int_{G_{\eta}^n} p(\xi)q(\eta)f(\xi, \eta)T(x, \xi; y, \eta; 1-h)d\xi d\eta,$$

который мы будем называть оператором обобщенного сдвига.

Отметим ряд простых свойств этого оператора:

- 1) $F_h(f_1 + f_2) = F_h f_1 + F_h f_2$,
- 2) $F_h(\lambda f) = \lambda(F_h f)$, $\lambda \in \mathbb{R}$,
- 3) $\|F_h f\| \leq \|f\|$,
- 4) $F_h(u_i(x)v_j(y)) = (1-h)^{i+j}u_i(x)v_j(y)$,
- 5) $\|F_h f - f\| \rightarrow 0, h \rightarrow 0+$.

Пусть $f \in L_2$. Определим ее конечные разности первого и высших порядков следующим образом:

$$\Delta_h f(x, y) = F_h f(x, y) - f(x, y) = (F_h - E)f(x, y),$$

$$\Delta_h^k f(x, y) = \Delta_h(\Delta_h^{k-1} f(x, y)) = (F_h - E)^k f(x, y) =$$

$$= \sum_{i=0}^k (-1)^i \binom{k}{i} F_h^i f(x, y),$$

где $F_h^0 f(x, y) = E f(x, y) = f(x, y)$, $F_h^i f(x, y) = F_h(F_h^{i-1} f(x, y))$,

$i = 1, 2, \dots, k$, E – единичный оператор в пространстве L_2 .

Величину

$$\Omega_k(f; \delta) = \sup_{0 < h \leq \delta} \|\Delta_h^k f(x, y)\|, k = 1, 2, \dots$$

будем называть обобщенным модулем непрерывности k – го порядка функции $f \in L_2$.

Через $W_k(\Phi)$ обозначим класс функций $f \in L_2$, для которых

$$\Omega_k(f; \delta) \leq \Phi(\delta), k = 1, 2, \dots,$$

где $\Phi(\delta)$ – неотрицательная монотонно возрастающая функция на $[0, +\infty)$ и $\Phi(0) = 0$.

Напомним, что N – поперечником Колмогорова множества $\mathbb{M} \subset L_2$ называется величина

$$d_N(\mathbb{M}) = d_N(\mathbb{M}, L_2) = \inf_{G_N \subset L_2} \left\{ \sup_{f \in \mathbb{M}} \left\{ \inf_{g \in G_N} \|f - g\| \right\} \right\},$$

где последний раз точная нижняя грань берется по всем подпространствам $G_N \subset L_2$ размерности $N = 1, 2, \dots$ ([2], с.186).

Пусть $f \in L_2$. Тогда нетрудно показать, что из свойства 5) оператора F_h следует

$$\|\Delta_h^k f\|^2 = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f)$$

3. Справедливы следующие утверждения.

ТЕОРЕМА 1. Для любой функции $f \in L_2$ справедлива оценка

$$E_N^{(1)}(f) \leq [1 - (1-h)^N]^{-k} \Omega_k(f, h),$$

$$(h \in (0, 1); k = 1, 2, \dots; N = 1, 2, \dots),$$

причем при каждом фиксированном $N = 1, 2, \dots$ константа в правой части неравенства уменьшена быть не может.

ТЕОРЕМА 2. Пусть $f \in L_2$. Тогда

$$E_N^{(2)}(f) \leq [1 - (1 - h)^N]^{-k} \Omega_k(f, h),$$

$$(h \in (0,1); k = 1,2, \dots; N = 1,2, \dots),$$

и при каждом фиксированном $N = 1,2, \dots$ константу в правой части неравенства уменьшить нельзя.

ТЕОРЕМА 3. Для любой функции $f \in L_2$ справедлива оценка

$$E_N^{(3)}(f) \leq [1 - (1 - h)^{2\sqrt{N}}]^{-k} \Omega_k(f, h),$$

$$\left(h \in \left(0, \frac{1}{4}\right); k = 1,2, \dots; N = 4,5, \dots \right),$$

причем при каждом фиксированном $N = 4,9, \dots$ константа в правой части неравенства уменьшена быть не может.

ТЕОРЕМА 4. Пусть $f \in L_2$. Тогда

$$E_N^{(1)}(f) \leq (N + 1)^k \left(1 - \frac{1}{N + 1}\right)^{-k(N+1)} \left(\int_0^{\frac{1}{N+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f; h) dh \right)^k$$

$$(h \in (0,1); k = 1,2, \dots; N = 1,2, \dots)$$

и при каждом фиксированном $N = 1,2, \dots$ константу в правой части неравенства уменьшить нельзя.

ТЕОРЕМА 5. Пусть $f \in L_2$. Тогда

$$E_N^{(2)}(f) \leq (N + 1)^k \left(1 - \frac{1}{N + 1}\right)^{-k(N+1)} \left(\int_0^{\frac{1}{N+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f; h) dh \right)^k$$

$$(h \in (0,1); k = 1,2, \dots; N = 1,2, \dots)$$

и при каждом фиксированном $N = 1,2, \dots$ константу в правой части неравенства уменьшить нельзя.

ТЕОРЕМА 6. Для любой функции $f \in L_2$ справедливо неравенство

$$E_N^{(3)}(f) \leq (2\sqrt{N} + 1)^k \left(1 - \frac{1}{2\sqrt{N} + 1}\right)^{-k(2\sqrt{N}+1)} \left(\int_0^{\frac{1}{2\sqrt{N}+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f; h) dh \right)^k,$$

причем при $N = 4,9, \dots$ константу в правой части неравенства уменьшить нельзя.

ТЕОРЕМА 7. Пусть $f \in L_2$. Тогда

$$\Omega_k(f; h) \leq \left((4h)^{2k} \sum_{0 \leq l \leq \lfloor \frac{1}{2h} \rfloor} (l + 1)^{2k-1} (E_l^{(1)}(f))^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

ТЕОРЕМА 8. Пусть $f \in L_2$. Тогда

$$\Omega_k(f; h) \leq \left((4h)^{2k} \sum_{0 \leq l \leq \lfloor \frac{1}{2h} \rfloor} (l + 1)^{2k-1} \left(E_{\lfloor \frac{l}{2} \rfloor}^{(2)}(f) \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}.$$

ТЕОРЕМА 9. Пусть $f \in L_2$. Тогда

$$\Omega_k(f; h) \leq \left((8h)^{2k} \sum_{1 \leq l \leq \lfloor \frac{1}{2h} \rfloor} l^{2k-1} (E_l^{(3)}(f))^2 \right)^{\frac{1}{2}},$$

$$\left(h \in \left(0, \frac{1}{4} \right), k = 1, 2, \dots \right).$$

ТЕОРЕМА 10. Справедливо равенство

$$d_{\frac{1}{2}N(N+1)+l}^{1_{\frac{1}{2}N(N+1)+l}}(W_k(\Phi), L_2) = [1 - (1-h)^N]^{-k} \Phi(h)$$

$$(h \in (0, 1); k = 1, 2, \dots; l = 1, 2, \dots, N; N = 2, 3, \dots).$$

4. Мы докажем теоремы 3, 6, 9 и 10. Остальные теоремы доказываются по аналогичной схеме.

Доказательство теоремы 3. Пусть $f \in L_2$. Имеем

$$\begin{aligned} \|\Delta_h^k f\|^2 &= \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f) \geq \\ &\geq \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f) = \\ &= \sum_{i \geq N} [1 - (1-h)^i]^{2k} c_{i0}^2(f) + \\ &+ \sum_{j \geq N} [1 - (1-h)^j]^{2k} c_{0j}^2(f) + \sum_{i \cdot j \geq N} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f) = \\ &= \sum_1 + \sum_2 + \sum_3. \end{aligned}$$

Оценим теперь каждое слагаемое $\sum_k (k = 1, 2, 3)$ в отдельности.

Так как $i \geq 2\sqrt{i}, i \geq 4$, то

$$\begin{aligned} \sum_1 &= \sum_{i \geq N} [1 - (1-h)^i]^{2k} c_{i0}^2(f) \geq \sum_{i \geq N} [1 - (1-h)^{2\sqrt{i}}]^{2k} c_{i0}^2(f) \geq \\ &\geq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \sum_{i \geq N} c_{i0}^2(f), \end{aligned}$$

то есть

$$\sum_1 \geq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \sum_{i \geq N} c_{i0}^2(f).$$

Аналогично получим, что

$$\sum_2 \geq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \sum_{j \geq N} c_{0j}^2(f).$$

Так как $i + j \geq 2\sqrt{ij}$, то

$$\begin{aligned} \sum_3 &= \sum_{i \cdot j \geq N} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f) \geq \sum_{i \cdot j \geq N} [1 - (1-h)^{2\sqrt{ij}}]^{2k} c_{ij}^2(f) \geq \\ &\geq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \sum_{i \cdot j \geq N} c_{ij}^2(f), \end{aligned}$$

то есть

$$\sum_3 \geq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \sum_{i \cdot j \geq N} c_{ij}^2(f).$$

Объединяя оценки, полученные для \sum_1, \sum_2 и \sum_3 имеем, что

$$\begin{aligned} \|\Delta_h^k f\|^2 &\geq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \times \\ &\times \left(\sum_{i \geq N} c_{i0}^2(f) + \sum_{j \geq N} c_{0j}^2(f) + \sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f) \right) = \\ &= [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f). \end{aligned}$$

Таким образом,

$$\|\Delta_h^k f\|^2 \geq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{2k} \sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f)$$

или

$$\sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f) \leq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{-2k} \|\Delta_h^k f\|^2.$$

Отсюда следует, что

$$\|f - S_N^{(3)} f\| \leq [1 - (1-h)^{2\sqrt{N}}]^{-k} \Omega_k(f; h).$$

С другой стороны, для функции

$$f_*(x, y) = u_i(x)\vartheta_i(y), i^2 = N = 4, 9, 16, \dots$$

последнее неравенство обращается в равенство, тем самым теорема 3 доказана полностью.

Доказательство теоремы 6. Докажем, что

$$\sum_{i, j \geq N} (1-h)^{i+j} c_{ij}^2(f) \leq (1-h)^{2\sqrt{N}} \sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f).$$

Так как $i \geq 2\sqrt{i}, j \geq 2\sqrt{j}$ ($i, j = 4, 5, \dots$), то

$$\sum_{j \geq N} (1-h)^j c_{0j}^2(f) \leq (1-h)^{2\sqrt{N}} \sum_{j \geq N} c_{0j}^2(f),$$

$$\sum_{i \geq N} (1-h)^i c_{i0}^2(f) \leq (1-h)^{2\sqrt{N}} \sum_{i \geq N} c_{i0}^2(f),$$

так как $i + j \geq 2\sqrt{ij}$, а $ij \geq N$, то $(1-h)^{i+j} \leq (1-h)^{2\sqrt{N}}$ и поэтому

$$\sum_{i, j \geq N} (1-h)^{i+j} c_{ij}^2(f) \leq (1-h)^{2\sqrt{N}} \sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f).$$

Складывая левые и правые части полученных трех неравенств получим требуемое неравенство. Оценим теперь разность

$$\sum = \sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f) - \sum_{i, j \geq N} (1-h)^{i+j} c_{ij}^2(f).$$

В силу неравенства Гельдера

$$\begin{aligned} \sum &= \sum_{i, j \geq N} |c_{ij}(f)|^{2-\frac{1}{k}} |c_{ij}(f)|^{\frac{1}{k}} - ((1-h)^{i+j}) \leq \\ &\leq \left(\sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \left(\sum_{i, j \geq N} (1 - (1-h)^{i+j})^{2k} c_{ij}^2(f) \right)^{\frac{1}{2k}}. \end{aligned}$$

Следовательно,

$$\sum_{i, j \geq N} c_{ij}^2(f) \leq \sum_{i, j \geq N} (1-h)^{i+j} c_{ij}^2(f) +$$

$$+ \left(\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \left(\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} (1 - (1-h)^{i+j})^{2k} c_{ij}^2(f) \right)^{\frac{1}{2k}}.$$

Отсюда в силу определения $\Omega_k(f, h)$ имеем

$$\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \leq (1-h)^{2\sqrt{N}} \sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) + \left(\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f, h).$$

Интегрируя последнее неравенство на отрезке $\left[0, \frac{1}{2\sqrt{N}+1}\right]$ получим

$$\frac{1}{2\sqrt{N}+1} \sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \leq \frac{1}{2\sqrt{N}+1} \left[1 - \left(1 - \frac{1}{2\sqrt{N}+1}\right)^{2\sqrt{N}+1} \right] \sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) + \left(\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \frac{1}{2\sqrt{N}+1} \int_0^{\frac{1}{2\sqrt{N}+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f, h) dh.$$

Отсюда следует, что

$$\frac{1}{2\sqrt{N}+1} \left(1 - \frac{1}{2\sqrt{N}+1}\right)^{2\sqrt{N}+1} \sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \leq \left(\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \frac{1}{2\sqrt{N}+1} \int_0^{\frac{1}{2\sqrt{N}+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f, h) dh.$$

Возведя обе части последнего неравенства в степень $2k$ получим

$$\frac{1}{(2\sqrt{N}+1)^{2k}} \left(1 - \frac{1}{2\sqrt{N}+1}\right)^{2k\sqrt{N}+1} \left(\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right)^{2k} \leq \left(\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right)^{2k-1} \left(\int_0^{\frac{1}{2\sqrt{N}+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f, h) dh \right)^{2k}$$

или

$$\sum_{\bar{i}, \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \leq (2\sqrt{N}+1)^{2k} \left(1 - \frac{1}{2\sqrt{N}+1}\right)^{2k\sqrt{N}+1} \left(\int_0^{\frac{1}{2\sqrt{N}+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f, h) dh \right)^{2k}.$$

Следовательно,

$$E_N^{(3)}(f) \leq (2\sqrt{N}+1)^k \left(1 - \frac{1}{2\sqrt{N}+1}\right)^{-k(2\sqrt{N}+1)} \left(\int_0^{\frac{1}{2\sqrt{N}+1}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(f, h) dh \right)^k.$$

Нетрудно показать, что для функции

$$f^*(x, y) = u_n(x)v_n(y), n^2 = N = 4, 9, \dots$$

последнее неравенство обращается в равенство.

Доказательство теоремы 9. Пусть $f \in L_2$. Напомним, что

$$\|\Delta_h^k f\|^2 = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f).$$

Выберем $N = \left[\frac{1}{2h}\right]$, $h \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$. Тогда

$$N \leq \frac{1}{2h} < 2N, 2h \leq \frac{1}{N}, \frac{1}{N} < 4h.$$

Так как

$$0 \leq 1 - (1-h)^{i+j} \leq (i+j)h \leq 2\bar{i} \cdot \bar{j}h, 1 - (1-h)^{i+j} \leq 1,$$

то, в силу упомянутого выше равенства, имеем

$$\begin{aligned} \|\Delta_h^k f\|^2 &= \sum_{1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < N} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f) + \\ &+ \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} c_{ij}^2(f) \leq \\ &\leq (2h)^{2k} \sum_{1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < N} (\bar{i} \cdot \bar{j})^{2k} c_{ij}^2(f) + \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f), \end{aligned}$$

то есть

$$\|\Delta_h^k f\|^2 \leq (2h)^{2k} \sum_{1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < N} (\bar{i} \cdot \bar{j})^{2k} c_{ij}^2(f) + \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f).$$

Отсюда и из определения $\Omega_k(f; h)$, в силу выбора N , имеем

$$\begin{aligned} \Omega_k^2(f; h) &\leq (2h)^{2k} \sum_{1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < N} (\bar{i} \cdot \bar{j})^{2k} c_{ij}^2(f) + \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \leq \\ &\leq \frac{1}{N^{2k}} \left[\sum_{1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < N} (\bar{i} \cdot \bar{j})^{2k} c_{ij}^2(f) + N^{2k} \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right] \leq \\ &\leq \frac{1}{N^{2k}} \left[\sum_{l=2}^N \sum_{l-1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < l} (\bar{i} \cdot \bar{j})^{2k} c_{ij}^2(f) + N^{2k} \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right] \leq \\ &\leq \frac{1}{N^{2k}} \left[\sum_{l=2}^N l^{2k} \left(\sum_{l-1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < l} c_{ij}^2(f) \right) + N^{2k} \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right]. \end{aligned}$$

Так как

$$\sum_{l-1 \leq \bar{i} \cdot \bar{j} < l} c_{ij}^2(f) = \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq l-1} c_{ij}^2(f) - \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq l} c_{ij}^2(f),$$

то из предыдущего неравенства получим, что

$$\begin{aligned} \Omega_k^2(f; h) &\leq \\ &\leq \frac{1}{N^{2k}} \left[\sum_{l=2}^N l^{2k} \left(\sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq l-1} c_{ij}^2(f) \right) - \sum_{l=2}^N l^{2k} \left(\sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right) + N^{2k} \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq N} c_{ij}^2(f) \right] = \\ &= \frac{1}{N^{2k}} \left[2^{2k} \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq 1} c_{ij}^2(f) + \sum_{l=2}^{N-1} ((l+1)^{2k} - l^{2k}) \left(\sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq l} c_{ij}^2(f) \right) \right], \end{aligned}$$

то есть

$$\begin{aligned} \Omega_k^2(f; h) &\leq \\ &\leq \frac{1}{N^{2k}} \left[2^{2k} \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq 1} c_{ij}^2(f) + \sum_{l=2}^{N-1} ((l+1)^{2k} - l^{2k}) \sum_{\bar{i} \cdot \bar{j} \geq l} c_{ij}^2(f) \right]. \end{aligned}$$

Так как

$$(n+1)^p - n^p = \sum_{k=0}^{p-1} \binom{p}{k} n^k \leq n^{p-1} \sum_{k=0}^{p-1} \binom{p}{k} = n^{p-1}(2^p - 1) \leq 2^p n^{p-1},$$

то

$$(l+1)^{2k} - l^{2k} \leq 2^{2k} l^{2k-1}.$$

Поэтому из предыдущего неравенства имеем

$$\begin{aligned} & \Omega_k^2(f; h) \leq \\ & \leq \frac{1}{N^{2k}} \left[2^{2k} \sum_{\substack{\bar{i}, \bar{j} \geq 1 \\ \bar{i}, \bar{j}}} c_{\bar{i}\bar{j}}^2(f) + 2^{2k} \sum_{l=2}^{N-1} l^{2k-1} \sum_{\bar{i}, \bar{j}} c_{\bar{i}\bar{j}}^2(f) \right] = \\ & = \left(\frac{2}{N} \right)^{2k} \left[(E_1^{(3)}(f))^2 + \sum_{l=2}^{N-1} l^{2k-1} (E_l^{(3)}(f))^2 \right] = \\ & = \left(\frac{2}{N} \right)^{2k} \sum_{l=1}^{N-1} l^{2k-1} (E_l^{(3)}(f))^2, \end{aligned}$$

то есть

$$\Omega_k^2(f; h) \leq \left(\frac{2}{N} \right)^{2k} \sum_{l=1}^N l^{2k-1} (E_l^{(3)}(f))^2.$$

Отсюда, в силу выбора N , следует, что

$$\Omega_k(f; h) \leq \left((8h)^{2k} \sum_{1 \leq l \leq \left[\frac{1}{2h} \right]} l^{2k-1} (E_l^{(3)}(f))^2 \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Теорема доказана.

Доказательство теоремы 10. Оценка сверху. Пусть $f \in W_k(\Phi)$. Так как сумма $S_N^{(1)}(f; x, y)$ содержит $\frac{1}{2}N(N+1)$ линейно независимых функций

$$u_i(x)v_j(y), \quad 0 \leq i+j < N,$$

то из теоремы 1, доказанной выше следует, что

$$d_{\frac{1}{2}N(N+1)}(W_k(\Phi), L_2) \leq [1 - (1-h)^N]^{-k} \Phi(h).$$

Отсюда, очевидно, имеем

$$d_{\frac{1}{2}N(N+1)+l}(W_k(\Phi), L_2) \leq [1 - (1-h)^N]^{-k} \Phi(h) \quad (4)$$

$$(l = 0, 1, 2, \dots, N).$$

Оценки снизу. Рассмотрим теперь в $\frac{1}{2}(N+1)(N+2)$ -мерном подпространстве полиномов

$$R_N(x, y) = \sum_{0 \leq i+j \leq N} a_{ij} u_i(x) v_j(y)$$

шар B_γ радиуса $\gamma = [1 - (1-h)^N]^{-k} \Phi(h)$, то есть множество таких полиномов, что

$$\|R_N\|^2 = \sum_{0 \leq i+j \leq N} a_{ij}^2 \leq \gamma^2,$$

и покажем, что $B_\gamma \subset W_k(\Phi)$.

Пусть $R_N \in B_\gamma$. Тогда в силу леммы 1, доказанной выше, имеем

$$\begin{aligned} \|\Delta_h^k R_N\|^2 &= \sum_{0 \leq i+j \leq N} [1 - (1-h)^{i+j}]^{2k} a_{ij}^2 \leq \\ &\leq [1 - (1-h)^N]^{2k} \sum_{0 \leq i+j \leq N} a_{ij}^2 \leq [1 - (1-h)^N]^{2k} \gamma^2 = \end{aligned}$$

$$= [1 - (1 - h)^N]^{2k} \cdot [1 - (1 - h)^N]^{-2k} \Phi^2(h) = \Phi^2(h),$$

то есть

$$\|\Delta_h^k R_N\| \leq \Phi(h).$$

Отсюда следует, что полином $R_N \in W_k(\Phi)$, а это означает, что $B_\gamma \subset W_k(\Phi)$.

Вновь из теоремы о поперечнике шара ([5, с. 32]) следует, что

$$d_{\frac{1}{2}(N+1)(N+2)-1}(W_k(\Phi), L_2) \geq \gamma$$

то есть

$$d_{\frac{1}{2}(N+1)(N+2)-1}(W_k(\Phi), L_2) \geq [1 - (1 - h)^N]^{-k} \Phi(h).$$

Из этой оценки и из очевидных неравенств

$$\frac{1}{2}N(N+1) + l \leq \frac{1}{2}(N+1)(N+2) - 1, l = 0, 1, \dots, N$$

следует, что

$$d_{\frac{1}{2}N(N+1)+l}(W_k(\Phi), L_2) \geq [1 - (1 - h)^N]^{-k} \Phi(h). \quad (5)$$

Из оценок (4) и (5) следует требуемое равенство.

ЗАМЕЧАНИЯ. 1. Нетрудно видеть, что из доказанных выше теорем следует

$$E_N^{(1)}(f) = O(N^{-\alpha}) \Leftrightarrow \Omega(f, \delta) = O(\delta^\alpha) \quad (0 < \alpha < 1),$$

$$E_N^{(2)}(f) = O(N^{-\alpha}) \Leftrightarrow \Omega(f, \delta) = O(\delta^\alpha) \quad (0 < \alpha < 1),$$

$$E_N^{(3)}(f) = O(N^{-\frac{\alpha}{2}}) \Leftrightarrow \Omega(f, \delta) = O(\delta^{\frac{\alpha}{2}}) \quad (0 < \alpha < 2).$$

2. Из неравенства

$$E_N^{(1)}(f) \leq [1 - (1 - h)^N]^{-k} \Omega_k(f, h),$$

очевидно, следует равенство

$$\sup \left\{ \frac{E_N^{(1)}(f)}{\Omega_k(f, h)}, f \in L_2 \right\} = [1 - (1 - h)^N]^{-k}.$$

Полагая в нем $h = \frac{1}{N}$, имеем

$$\sup \left\{ \frac{E_N^{(1)}(f)}{\Omega_k(f, h)}, f \in L_2 \right\} = \left[1 - \left(1 - \frac{1}{N} \right)^N \right]^{-k}.$$

Отсюда следует, что

$$\sup_{n \in \mathbb{N}} \left\{ \sup \left\{ \frac{E_N^{(1)}(f)}{\Omega_k(f, h)}, f \in L_2 \right\} \right\} = \left(1 - \frac{1}{e} \right)^{-k}.$$

Аналогичные утверждения можно доказать и для величин $E_N^{(2)}(f)$ и $E_N^{(3)}(f)$.

3. Из теоремы 1 следует также аналог классической теоремы С.Н. Бернштейна об абсолютной сходимости ряда из коэффициентов Фурье по тригонометрической системе для функций класса Липшица с показателем

$\alpha > \frac{1}{2}$. Здесь имеет место следующее утверждение.

Пусть $f \in L_2$ и $\Omega(f, \delta) = O(\delta^\alpha)$ ($\alpha > \frac{1}{2}$), тогда

$$\sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} |c_{ij}(f)| < +\infty.$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В работе мы дали ряд точных оценок скорости сходимости (наилучших приближений) рядов Фурье по произвольным ортогональным системам функций на классах функций многих переменных, характеризующихся обобщенным модулем непрерывности.

2. В математической физике часто встречается задача на собственные функции для оператора Лапласа

$$\begin{cases} -\Delta u = \lambda u \text{ (в области } G), \\ u|_{\partial G} = 0, \end{cases}$$

где G – произвольная N – мерная область, ∂G – ее граница, причем краевое условие первого рода $u|_{\partial G} = 0$ может быть заменено каким-либо другим краевым условием, например условием

$$\left[\frac{\partial u}{\partial n} + hu \right]_{\partial G} = 0.$$

Известно, что эта задача имеет полную ортонормированную $L_2(G)$ систему собственных функций $u_k(x), k = 1, 2, \dots$, отвечающих последовательности собственных значений $\lambda_k, k = 1, 2, \dots$

Нетрудно видеть, что полученные выше результаты можно распространить и на ряды Фурье

$$\sum_{k=1}^{\infty} c_k(f) u_k(x), \quad c_k(f) = \int_G f(x) u_k(x) dx, \quad k = 1, 2, \dots$$

3. Отметим, что в силу неоднозначности построения частичных сумм двойного ряда, сначала надо построить класс функций в рассматриваемом пространстве L_2 , а затем отыскать метод приближения, позволяющий установить точную оценку скорости сходимости (наилучших приближений) этих сумм и связь между скоростью сходимости и гладкостью функций (прямые и обратные теоремы приближения функций в пространстве L_2).

Так возникает и вопрос – какова, например, скорость сходимости «сферических» сумм, т.е. сумм вида

$$S_N(f; x, y) = \sum_{0 \leq i^2 + j^2 < N^2} c_{ij}(f) u_i(x) u_j(y)$$

ряда (1).

Рассмотрим функцию

$$T(x, \xi; y, \eta; h) = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} u_i(x) u_i(\xi) v_j(y) v_j(\eta) h^{i^2 + j^2}.$$

Обобщенный модуль непрерывности $\Omega_k(f, \delta)$ функции

$f \in L_2(G_{xy}^{m+n}, p(x)q(y))$ определим, как и выше. Тогда можно доказать аналоги теорем, доказанных выше.

4. Аналогичные методы для нахождения точных оценок скорости сходимости (наилучших приближений) сумм Фурье по тригонометрической системе в пространстве $L_2[-\pi, \pi]$ нами были использованы в работе [4].

5. В настоящей работе при определении классов функций и при доказательствах теорем, сформулированных выше, мы пользовались методами из работ [5] – [10]. Теоремы, сформулированные в п. 3, в частности, обобщают аналогичные утверждения, доказанные в статьях [5] – [10].

Список литературы / References

1. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М.: Физматгиз, 1962. 1100 с.
2. Колмогоров А.Н. Избранные труды. Математика и механика. М.: Наука, 1987. 470 с.
3. Корнейчук Н.П. Точные константы в теории приближений. М.: Наука, 1987. 424 с.

4. Керимов М.К., Селимханов Э.В. О точных оценках скорости сходимости рядов Фурье для функций одной переменной в пространстве $L_2[-\pi, \pi]$ // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2016. Т. 56. № 5. С. 730-741.
5. Рафальсон С.З. Наилучшее приближение функций в метриках алгебраическими многочленами и коэффициенты Фурье по ортогональным многочленам // Вестник Ленинг. гос. ун-та. Серия механ. и матем., 1969. № 7. С. 68-79.
6. Абилов В.А., Абилова Ф.В., Керимов М.К. Точные оценки скорости сходимости рядов Фурье по ортогональным многочленам в пространстве $L_2((a, b)p(x))$ // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2009. Т. 49. № 6. С. 966-980.
7. Абилов В.А., Керимов М.К. Точные оценки скорости сходимости «гиперболических» частных сумм двойного ряда Фурье по ортогональным многочленам // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2012. Т. 52. № 11. С. 1952-2012.
8. Абилов В.А., Абилов М.В., Керимов М.К. Точные оценки скорости сходимости двойных рядов Фурье по классическим ортогональным многочленам // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2015. Т. 55. № 7. С. 1109-1117.
9. Абилов М.В., Айгунов Г.А. Некоторые вопросы приближения функций многих переменных суммами Фурье в пространстве $L_2((a, b)^n; p(x))$ // Успехи матем. наук, 2004. Т. 59. № 6. С. 201-202.
10. Абилов В.А., Абилова Ф.В., Керимов М.К. О точных оценках скорости сходимости двойных рядов Фурье-Бесселя // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2017. Т. 57. № 11. С. 1-6.

ТРАЕКТОРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РЕКОМБИНАЦИИ В СИСТЕМЕ $Cs^+ + Br^- + Xe$

Азриель В.М.¹, Русин Л.Ю.² Email: Azriel17124@scientifictext.ru

¹Азриель Владимир Михайлович - доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник;

²Русин Лев Юрьевич - доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт энергетических проблем химической физики им. В.Л. Тальрозе
Российская академия наук,
г. Москва

Аннотация: в статье на основе математического моделирования, количественно воспроизводящего результаты экспериментов в скрещенных молекулярных пучках, подробно проанализированы три основных представленных в литературе механизма рекомбинации атомных ионов. Получены зависимости вероятности реализации отдельных стадий многоступенчатых механизмов и их взаимной конкуренции от энергии столкновения частиц. Определены эффективные энергетические диапазоны для каждой из стадий. Показано, что двух- и трехступенчатые механизмы рекомбинации реализуются лишь при очень малых значениях энергии. Обнаружено, что прямая трехтельная рекомбинация является более эффективной по сравнению с другими рассмотренными механизмами.

Ключевые слова: механизм ионной рекомбинации, энергия столкновения, вероятность протекания реакции, ионный комплекс.

TRAJECTORY SIMULATION OF RECOMBINATION MECHANISMS IN SYSTEM $Cs^+ + Br^- + Xe$

Azriel V.M.¹, Rusin L.Yu.²

¹Azriel Vladimir Mikhailovich - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher;

²Rusin Lev Yur'evich - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Principal Researcher,
FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION OF SCIENCE INSTITUTE
OF ENERGY PROBLEMS OF CHEMICAL PHYSICS,
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES,
MOSCOW

Abstract: in article on the basis of the mathematical simulation which is quantitatively reproducing results of experiments in the crossed molecular beams three main presented in literature recombination mechanisms of atomic ions are analyzed in details. Dependences of probability of realization of separate stages in multistage mechanisms and their mutual competition from the collision energy of particles are received. Effective energy ranges for each of stages are determined. It is shown that two- and three-stage mechanisms of a recombination are implemented only at very small values of energy. It is revealed that the direct three-body recombination is more effective in comparison with other considered mechanisms.

Keywords: mechanism of an ionic recombination, collision energy, reaction probability, ionic complex.

УДК 539.196+531.662\
DOI: 10.20861/2304-2338-2018-124-003

I. Введение

Динамика многих представляющих огромный как научный, так и практический интерес процессов, таких как горение, реакции в верхней атмосфере и ионосфере, состояние низкотемпературной плазмы и т.п., определяется в первую очередь концентрацией заряженных частиц, составляющих изучаемую систему. Это делает актуальной задачу детального изучения механизмов химических превращений с их участием. Атомные и молекулярные ионы образуются и исчезают преимущественно в результате элементарных реакций столкновительно-индуцированной диссоциации (СИД) молекул и ионной рекомбинации в соответствующих средах.

Столкновительно-индуцированная диссоциация двухатомных молекул с образованием атомных и молекулярных ионов интенсивно исследовалась рядом авторов (см., например, [1-13]) в экспериментах со скрещенными молекулярными пучками. В таких экспериментах реализуются условия однократных столкновений реагентов, что дает возможность получить наиболее подробную динамическую информацию о характере их взаимодействия. Постановка подобных экспериментов по рекомбинации связана с принципиальными сложностями реализации одновременного столкновения трех пучков или последовательности двойных столкновений определенных частиц в заданной точке пространства в нужные моменты времени. Это обстоятельство определяет практически полное отсутствие экспериментальной динамической информации о процессах рекомбинации ионов.

Чрезвычайно важной задачей в этих условиях является разработка простых и надежных теоретических моделей, рассматривающих различные механизмы исследуемых процессов, их конкуренцию и условия реализации. Одним из наиболее часто используемых подходов при построении таких моделей применительно к взаимодействию тяжелых частиц при не слишком высоких энергиях является траекторное моделирование исследуемого процесса, адекватность которого реальному взаимодействию частиц определяется, в первую очередь, правильностью используемой в расчетах поверхности потенциальной энергии (ППЭ). Однако, построение ППЭ, адекватной исследуемому процессу, является одной из самых сложных задач теории атомно-молекулярных взаимодействий. Несмотря на огромные достижения в развитии вычислительной техники за последние десятилетия построить точные ППЭ на основе квантово-химических расчетов до сих пор удалось лишь для нескольких наиболее простых систем, состоящих преимущественно из легких атомов. Значительно большее распространение в траекторных расчетах получили полуэмпирические и эмпирические ППЭ, содержащие ряд подбираемых параметров, оптимальные значения которых определяются из сравнения получаемых в расчетах тех характеристик рассеяния, которые могут быть измерены непосредственно в соответствующих экспериментах.

Однако, как отмечалось ранее, прямая динамическая информация по рекомбинации отсутствует вследствие значительных экспериментальных трудностей. Альтернативный подход к выбору ППЭ для моделирования процесса рекомбинации основывается на принципе микроскопической обратимости [14-27], который утверждает, что два протекающих в противоположных направлениях процесса, обратные друг другу, управляются одной и той же поверхностью потенциальной энергии. Таким образом, если у нас имеется ППЭ, адекватно описывающая индуцированную столкновением с третьей частицей диссоциацию двухатомной молекулы, ведущую к образованию пары ионов, то и обратный по отношению к СИД процесс рекомбинации этих ионов происходит на той же поверхности потенциальной энергии.

Основной особенностью процессов рекомбинации является необходимость стабилизации рекомбинирующих частиц передачей части энергии образующейся молекулы третьему телу. В химической кинетике рассматриваются три механизма

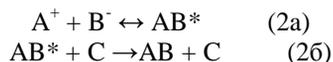
рекомбинации, т.е. стабилизации рекомбинирующей пары ионов (A^+ и B^-) третьим телом (C), которые могут быть представлены следующими схемами [28-31]:

- прямая трехтельная рекомбинация, протекающая в одну стадию:



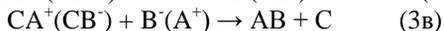
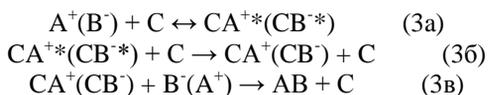
В этом механизме предполагается одновременное столкновение трех частиц, т.е. конфигурация, соответствующая сильному потенциальному взаимодействию каждой пары партнеров столкновения.

- механизм Линдемана с передачей энергии от возбужденного ассоциата третьему телу:



Механизм Линдемана, реализуется в две стадии, каждая из которых включает столкновение двух частиц. Как видно из схемы, на стадии (2a) образуется возбужденная молекула продукта, стабилизация которой в столкновении с третьей частицей происходит позже на стадии (2б).

- механизм, реализующийся через три последовательных двухтельных столкновения:



В этой схеме на стадии (3a) происходит образование промежуточного слабосвязанного комплекса одного из ионов с атомом C . На второй стадии комплекс стабилизируется столкновением со вторым атомом-акцептором энергии и далее на стадии (3в) в результате взаимодействия ионного комплекса со вторым участвующим в рекомбинации ионом образуется молекула AB как конечный продукт рекомбинации.

Как видно из этих схем, в отличие от первого механизма два других реализуются через последовательность двойных столкновений. Очевидно, что реализация того или иного механизма существенным образом зависит от природы рекомбинирующих частиц и стабилизирующего третьего тела, а также от условий столкновения. Свойства частиц проявляются через потенциалы взаимодействия между ними, а условия столкновений определяются кинематикой, которая включает такие параметры как энергии частиц, конфигурации столкновения и т.п.

Отдать предпочтение тому или иному механизму на основе только кинетических данных практически невозможно. В книгах и статьях по кинетике преимущество отдается одному из последовательных двухтельных механизмов, а вклад прямого процесса считается пренебрежимо малым [14, 31]. Такие заключения, как правило, делаются из простого расчета соотношения числа двойных и тройных столкновений на основе грубых оценок размеров частиц.

Расчеты показывают, однако, невысокую вероятность реализации отдельных стадий последовательных механизмов рекомбинации, быстро уменьшающуюся, кроме того, с ростом энергии частиц. Подробному изучению различных механизмов ионной рекомбинации методом траекторного моделирования на примере системы $Cs^+ + Br^- + Xe$ и посвящена настоящая статья. Статья построена следующим образом. После настоящего введения кратко рассматриваются

используемая в работе поверхность потенциальной энергии и технология расчетов. Далее следуют раздел, содержащий полученные из траекторного моделирования результаты и их обсуждение.

II. Поверхность потенциальной энергии и технология расчетов

Вследствие отсутствия прямых экспериментальных данных о динамике процесса рекомбинации в рассматриваемой системе и, как следствие, невозможности восстановить по этим данным ППЭ, управляющую взаимодействием частиц в системе, в настоящих расчетах использовалась ППЭ, полученная из траекторной модели диссоциации молекул CsBr, индуцированной столкновениями с атомами ксенона. Рекомбинация является процессом, обратным по отношению к СИД, включает тот же набор взаимодействующих частиц и, следовательно, в силу принципа микроскопической обратимости, должна адекватно описываться той же поверхностью потенциальной энергии.

Динамика СИД в системе CsBr + Xe подробно исследована в экспериментах со скрещенными молекулярными пучками [32, 33]. В этих экспериментах были измерены полные и двойные дифференциальные сечения рассеяния, а также зависимости сечения от внутренней энергии молекулы для различных каналов взаимодействия. Траекторная модель СИД количественно воспроизводит эти экспериментальные данные [33, 34], что свидетельствует об адекватности выбранной поверхности потенциальной энергии реальному взаимодействию частиц в системе.

Аналитический вид ППЭ для системы $Cs^+ + Br^- + Xe$ соответствует аддитивной функции трех парных потенциалов взаимодействия ионов Cs^+ и Br^- между собой и каждого иона с атомом ксенона:

$$U(R_1, R_2, R_3) = U_{Cs^+ - Xe}(R_1) + U_{Cs^+ - Br^-}(R_2) + U_{Br^- - Xe}(R_3)$$

Для описания межионного взаимодействия в молекулах галогенидов щелочных металлов наиболее часто используется так называемый усеченный потенциал Риттнера [35, 36], имеющий вид:

$$U_{Cs^+ - Br^-}(R_2) = A_2 * \exp(-R_2/\rho_2) - 1/R_2 - (\alpha_{Cs^+} + \alpha_{Br^-})/2R_2^4 - C_2/R_2^6$$

Парные взаимодействия каждого из ионов с атомом ксенона описываются одинаковыми выражениями:

$$U_{Cs^+ - Xe}(R_1) = A_1 * \exp(-R_1/\rho_1) - \alpha_{Xe}/2R_1^4 - C_1/R_1^6$$

$$U_{Br^- - Xe}(R_3) = A_3 * \exp(-R_3/\rho_3) - \alpha_{Xe}/2R_3^4 - C_3/R_3^6$$

В этих выражениях A_i и ρ_i – параметры отталкивательных Борн-Майеровских стенок, α_{Cs^+} , α_{Br^-} и α_{Xe} – поляризуемости ионов Cs^+ , Br^- и атома Xe соответственно, C_i – постоянные ван-дер-Ваальсовского взаимодействия. Значения параметров используемого потенциала приведены в таблице 1, а на рисунке 1 показаны парные потенциалы взаимодействия.

Таблица 1. Параметры потенциалов парных взаимодействий в системе $Cs^+ + Br^- + Xe$

Пара	A_i	ρ_i	C_i	Ссылка
$Cs^+ - Br^-$	127.5	0.7073		[37]
			87.36	[38, 39]
$Cs^+ - Xe$	318.5	0.6494		[40]
			490.0	*
$Br^- - Xe$	62.84	0.877		[40]
			297.3	*

* Расчет по формуле Кирквуда.

Поляризуемости частиц [41]: $\alpha_{Cs^+}=16.48$, $\alpha_{Br^-}=32.46$, $\alpha_{Xe}=27.2$.

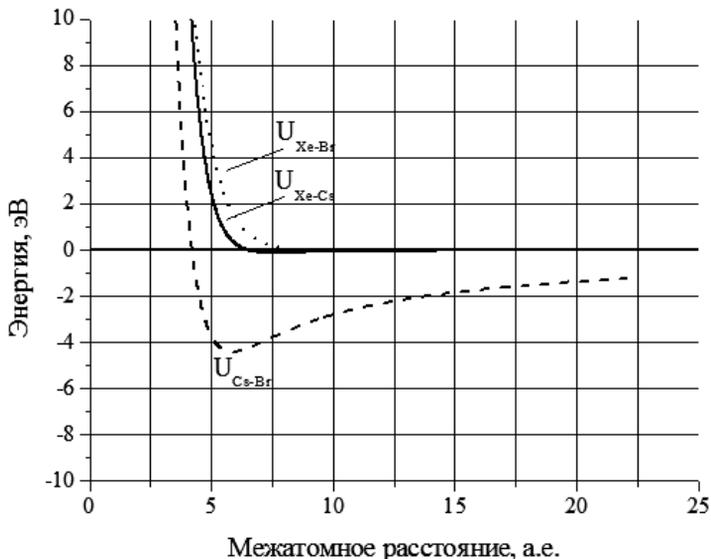


Рис. 1. Парные потенциалы взаимодействия в системе $Cs^+ + Br^- + Xe$

Движение участвующих во взаимодействии частиц описывалось системой дифференциальных уравнений первого порядка в форме Гамильтона. Начальное расстояние между центрами масс сталкивающихся частиц устанавливалось равным 250 а.е. с тем, чтобы можно было пренебречь влиянием потенциала на их относительное движение в начале траектории. С точки зрения вычислительной процедуры это условие означает постоянство импульсов относительного движения частиц на первых шагах интегрирования. Интегрирование уравнений движения выполнялось методом Адамса шестого порядка, начальные значения для которого рассчитывались с помощью процедуры Рунге-Кутты, с шагом интегрирования 50 а.е., что обеспечивало сохранение полной энергии системы на протяжении всей траектории не хуже $10^{-5}\%$ от ее начального значения. Траектории интегрировались до тех пор, пока в соответствии со значениями попарных межатомных расстояний и энергий не реализовывался один из возможных каналов взаимодействия. Образование данной группы атомов как устойчивого конечного продукта фиксировалось при условии, что все попарные расстояния внутри данной группы не превышают 30 а.е. и полная энергия отрицательна, в то время как расстояния от данной группы до других атомов составляют более 250 а.е. и соответствующие энергии положительны.

III. Результаты и обсуждение

В работах [42-46] подробно рассмотрен прямой трехтельный механизм рекомбинации ионов Cs^+ и Br^- в присутствии атома Xe в качестве стабилизирующей частицы, предполагающий одновременное столкновение трех частиц, и показаны основные динамические и кинематические особенности реализации этого механизма. Обнаружено, что вероятность рекомбинации уменьшается с ростом энергии частиц (см. рисунок 2).

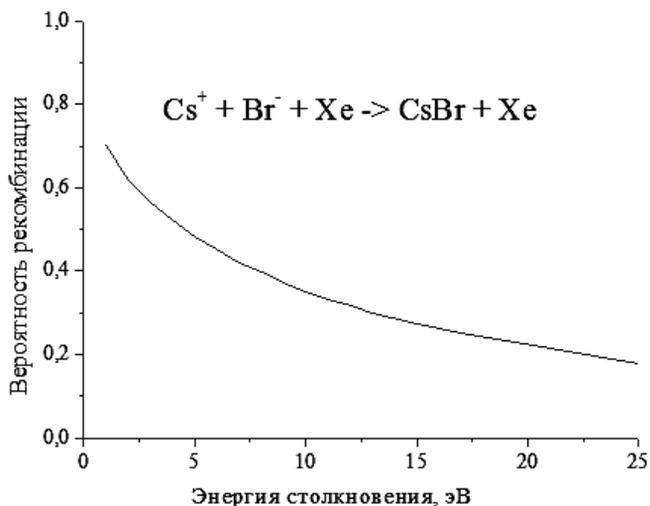


Рис. 2. Зависимость вероятности прямой трехтельной рекомбинации ионов от энергии частиц

Механизм Линдемана, как отмечалось ранее, реализуется в две последовательные стадии, т.е. предполагается задержка по времени второго стабилизирующего столкновения по отношению к моменту сближения пары ионов. Траекторная модель показывает, что вероятность рекомбинации в этом случае ниже вероятности рекомбинации при одновременном столкновении трех частиц для любой величины этой задержки. Соответствующая зависимость приведена на рисунке 3, из которого видно, что вероятность рекомбинации быстро падает с ростом величины запаздывания, уменьшаясь в 2,5 раза для задержки 0,1 (задержка атома определяется как доля от времени сближения ионной пары) и в 5 раз для задержки 0,2 по сравнению с вероятностью рекомбинации для прямого трехтельного механизма.

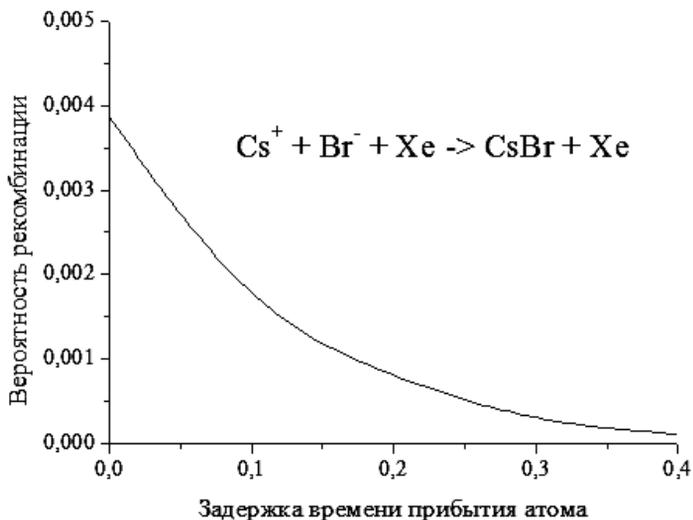


Рис. 3. Зависимость вероятности рекомбинации ионов Cs^+ и Br^- от величины запаздывания времени прибытия третьего атома в точку встречи ионной пары. Задержка времени прибытия указана в долях от величины, соответствующей одновременному столкновению трех частиц

Третий механизм рекомбинации включает три последовательные стадии, каждую из которых необходимо рассмотреть более подробно.

На первой стадии предполагается образование слабосвязанного промежуточного комплекса одного из ионов с атомом-акцептором энергии, т.е. молекулярных ионов XeCs^+ и XeBr^- . Расчет показывает, что оба комплекса образуются лишь при относительных энергиях частиц ниже 1,0 эВ, что связано со слабой энергией связи в комплексах, составляющей для XeCs^+ и XeBr^- соответственно 0,109 эВ и 0,0267 эВ. На рисунке 4 показана зависимость вероятности образования комплексов в процессе, объединяющем стадии (3а) и (3б), т.е. стабилизация комплексов происходит одновременно с их формированием. Вероятность образования обоих комплексов максимальна при близких к нулю значениях относительной энергии частиц и быстро падает с ростом энергии, уменьшаясь, например, для комплекса XeCs^+ в 10 раз при изменении энергии частиц от 0,1 эВ до 0,3 эВ. При этом для всех значений энергии вероятность образования ионного комплекса XeCs^+ превышает аналогичную величину для комплекса XeBr^- (см. рисунок 4). Даже при энергиях частиц 0,3 эВ вероятность образования этих комплексов ниже вероятности образования молекулы CsBr по первому механизму прямой рекомбинации соответственно в 70 и 250 раз.

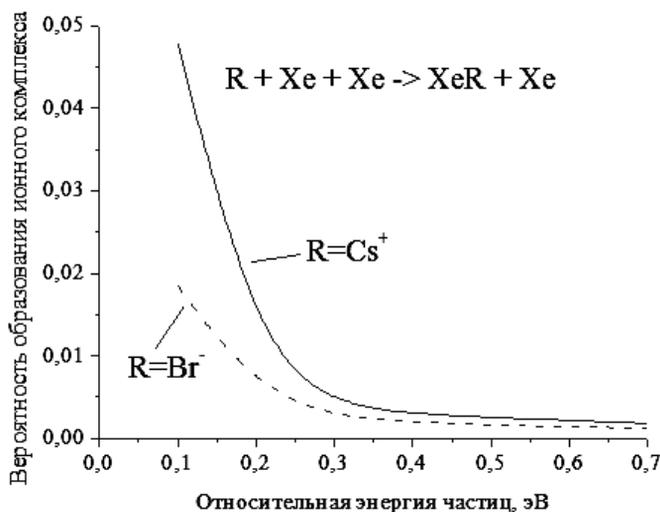


Рис. 4. Зависимость вероятности образования ионного комплекса от относительной энергии частиц

Процесс 3(б) трехстадийного механизма соответствует стабилизации промежуточного комплекса в столкновении со вторым атомом-акцептором энергии, т.е. в системе предполагается избыточное количество нейтральных атомов С по сравнению с концентрацией ионов A^+ и B^- . В этом случае, однако, даже стабилизированный уже ионный комплекс CA^+ или CB^- в результате дополнительного столкновения с обладающим достаточной энергией атомом С может диссоциировать на составляющие его компоненты.

На рисунке 5 показаны рассчитанные функции возбуждения таких процессов индуцированной столкновениями с атомами ксенона диссоциации находящихся в основном энергетическом состоянии ионных комплексов XeCs^+ и XeBr^- в диапазоне энергий столкновения от 0 до 25,0 эВ (а) и более подробно вблизи порога (б). Из рисунка видно, что функции возбуждения начинаются при энергиях столкновения, соответствующих энергиям связи в комплексах (0,0267 эВ для XeBr^- и 0,109 эВ для XeCs^+), далее сечения быстро увеличиваются, достигая максимумов при энергиях 1,0 эВ и 4,0 эВ соответственно, и далее уменьшаются очень медленно с ростом энергии столкновения в широком диапазоне энергий. Таким образом, вероятность распада

промежуточного ионного комплекса в столкновениях с нейтральными атомами представляется весьма высокой. При всех значениях энергии сечение диссоциации более слабо связанного комплекса XeBr^- заметно выше.

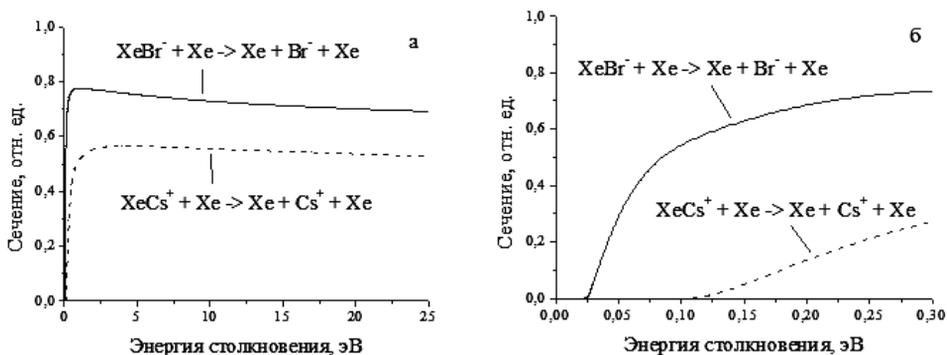


Рис. 5. Функции возбуждения индуцированной столкновениями с атомами Xe диссоциации ионных комплексов XeCs^+ и XeBr^- , в диапазоне энергий столкновения от 0 до 25,0 эВ (а) и более подробно вблизи порога (б)

На третьей стадии (Зв) ионные комплексы XeCs^+ и XeBr^- взаимодействуют соответственно с ионами Br^- и Cs^+ с образованием молекулы CsBr как конечного продукта рекомбинации. Однако и на этой стадии кроме процесса (Зв) возможен распад слабосвязанного комплекса в столкновении со вторым ионом без образования устойчивой молекулы, причем траекторная модель предсказывает весьма высокую вероятность и этой реакции. Рассмотрим конкуренцию этих двух процессов на примере комплекса XeCs^+ . Рассчитанная функция возбуждения процесса диссоциации комплекса без образования молекулы CsBr показана на рисунке 6(а) в диапазоне энергий столкновения от 0 до 25,0 эВ и на рисунке 6(б) более подробно вблизи порога. Канал открывается при энергии столкновения 0,21 эВ, дальше сечение растет, достигая максимума при энергии около 3,0 эВ, и плавно уменьшается с дальнейшим ростом энергии столкновения.

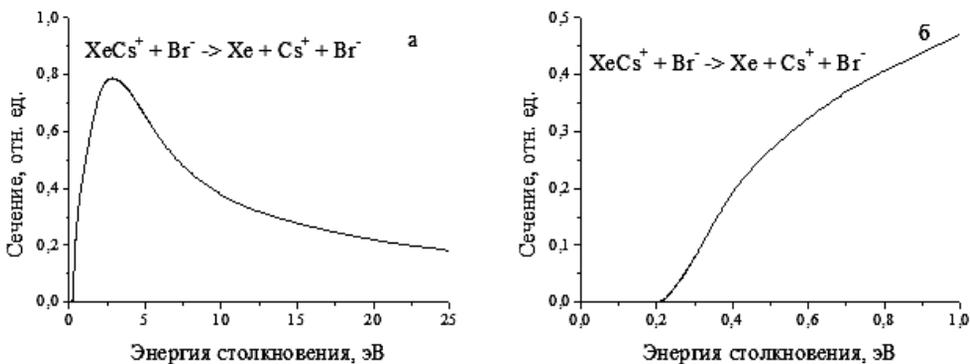


Рис. 6. Функция возбуждения канала СИД при энергиях столкновения до 25,0 эВ (а) и вблизи порога (б) при взаимодействии в системе $\text{XeCs}^+ + \text{Br}^-$

Из сравнения рисунков 5(б) и 6(б) интересно отметить, что значения порога СИД при столкновении комплекса с нейтральным атомом ксенона и ионом Br^- заметно отличаются. Для системы $\text{XeCs}^+ + \text{Xe}$ канал открывается при энергии столкновения, соответствующей энергии связи ионного комплекса, в то время как для системы $\text{XeCs}^+ + \text{Br}^-$ величина порога равна 0,21 эВ, что в 2 раза превышает энергию связи ионного комплекса (рисунок 1). Различие в величинах пороговых энергий связано, очевидно, с характером взаимодействия иона Cs^+ с третьей

частицей. Для системы $\text{XeCs}^+ + \text{Br}^-$ при энергиях ниже 0,2 эВ более 99% траекторий ведет к экзотермической реакции образования молекулы CsBr . Функция возбуждения этой реакции показана на рисунке 7.

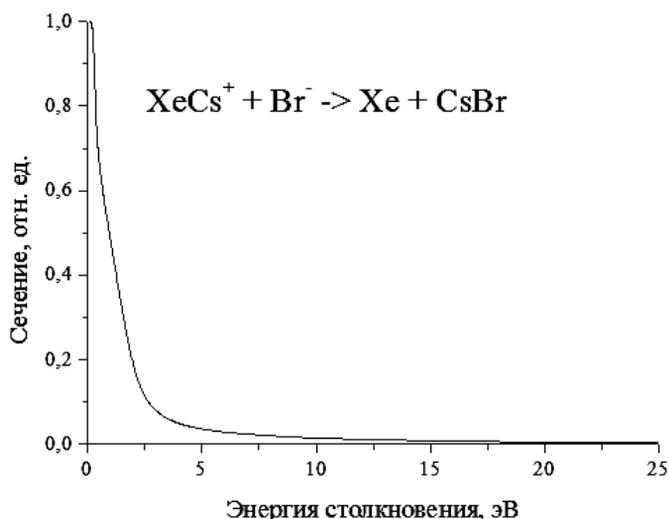


Рис. 7. Функция возбуждения канала процесса (3в) при энергиях столкновения до 25,0 эВ

Видно, что сечение максимально при близких к нулю значениях энергии столкновения и быстро уменьшается с ростом энергии. Сечение процесса образования молекулы CsBr и сечение распада комплекса XeCs^+ в столкновениях с ионами брома имеют близкие величины при энергии столкновения около 1,0 эВ, а при более высоких значениях энергии вероятность распада промежуточного ионного комплекса значительно выше.

Таким образом, приведенные расчеты показывают, что трехстадийный механизм рекомбинации может быть эффективным лишь при энергиях заметно ниже 1,0 эВ. При энергиях же в несколько эВ наиболее продуктивным является механизм прямой трехтельной рекомбинации, когда рекомбинирующие ионы сразу образуют конечную молекулу, стабилизация которой происходит непосредственно в процессе сближения ионной пары.

Траекторное моделирование динамики ионной рекомбинации в системе $\text{Cs}^+ + \text{Br}^- + \text{Xe}$ показывает, однако, что вероятность прямой трехтельной рекомбинации при одинаковых условиях столкновения частиц значительно превышает аналогичную величину для двух других рассмотренных механизмов.

Список литературы / References

1. Parks E.K., Pobo L.G., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1984. V. 80. P. 5003-5022.
2. Parks E.K., Hansen N.J., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1973. V. 58. P. 5489-5501.
3. Sheen S.H., Diplomon G., Parks E.K., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1978. V. 68. P. 4950-4968.
4. Lenin L.V., Rusin L.Yu. // Chem. Phys. Lett., 1990. V. 170. P. 502-508.
5. Akimov V.M., Lenin L.V., Rusin L.Yu. // Chem. Phys. Lett., 1991. V. 180. P. 541-544.
6. Parks E.K., Wagner A., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1973. V. 58. P. 5502-5513.
7. Parks E.K., Kuhry J., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1977. V. 67. P. 3014-3028.
8. Parks E.K., Inoue M., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1982. V. 76. P. 1357-1379.
9. Tully F.P., Lee Y.T., Berry R.S. // Chem. Phys. Lett., 1971. V. 9. P. 80-84.
10. Parks E.K., Sheen S.H., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1978. V. 69. P. 1190-1195.
11. Piper L.B., Hellemans L., Sloan J., Ross J. // J. Chem. Phys., 1972. V. 57, P. 4742-4751.

12. *Wexler S., Parks E.K.* // Ann. ReV. Phys. Chem., 1979. V. 30. P. 179-186.
13. *Tully F.P., Cheung N.H., Haberland H., Lee Y.T.* // J. Chem. Phys., 1980. V. 73. P. 4460-4475.
14. *Смит Ф.* Тройные столкновения и скорости тримолекулярных реакций. В сб. «Кинетические процессы в газах и плазме». М.: Атомиздат, 1972. С. 277-326.
15. *Базь А.И., Зельдович Я.Б., Переломов А.М.* Рассеяние, реакции и распады в нерелятивистской квантовой механике. М.: Наука, 1966. 340 с.
16. *Лайт Дж., Росс Дж., Шулер К.* Сечения реакций, константы скорости и микроскопическая обратимость. В сб. «Кинетические процессы в газах и плазме». М.: Атомиздат, 1972. С. 241-276.
17. *Фейнман, Лейнон, Эндс.* Фейнмановские лекции по физике. Том 4. Кинетика. Теплота. Звук. М.: Мир, 1967. 261 с.
18. *Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев П.Н.* Неравновесная термодинамика и физическая кинетика. М.: Изд. МГУ, 1989. 240 с.
19. *Gallavotti G., Cohen E.G.D.* // Phys. Rev. Lett., 1995. V. 74. P. 2694-2697.
20. *Gallavotti G., Cohen E.G.D.* // J. Stat. Phys., 1995. V. 80. P. 931-970.
21. *Kurchan J.* // J. Phys. A., 1998. V. 31. P. 3719-3729.
22. *Gibbs J.W.* Elementary principles in statistical mechanics, developed with especial reference to the rational foundation of thermodynamics. Yale Univ. Press, 1902. 207 p.
23. *Manousiouthakis V.I., Deem M.W.* // J. Chem. Phys., 1999. V. 110. P. 2753-2756.
24. *Dirac P.A.M.* // Proc. R. Soc. A., 1924. V. 106. P. 5 81-596.
25. *Eyink G.L.* // Prog. Theor. Phys. Suppl., 1998. V. 130. P. 77-94.
26. *Hoover W.G.* Time reversibility, computer simulation, and chaos. Advanced Series in Nonlinear Dynamics, 1999. V. 13. 280 p.
27. *Alberty R.A.* // J. Chem. Edu., 2004. V. 81. № 8. P. 1206-1211.
28. *Pack R.T., Walker R.B., Kendrick B.K.* // J. Chem. Phys., 1998. V. 109. P. 6701-6713.
29. *Бенсон С.* Основы химической кинетики. Пер. с англ., М.: Мир, 1964. 602 с.
30. *Мелвин-Хьюз Э.А.* Физическая химия. Пер. с англ., М., Изд-во Иностран. литературы, 1962. 628 с.
31. *Кондратьев В.Н., Никитин Е.Е.* Кинетика и механизм газофазных реакций. М.: Наука, 1974. 558 с.
32. *Азриель В.М., Акимов В.М., Русин Л.Ю.* // Хим. Физика, 1990. Т. 9. № 9. С. 1224-1230.
33. *Азриель В.М., Акимов В.М., Грико Я., Русин Л.Ю.* // Хим. Физика, 1990. Т. 9. № 10. С. 1306-1310.
34. *Азриель В.М., Акимов В.М., Грико Я., Русин Л.Ю.* // Хим. Физика, 1990. Т. 9. № 11. С. 1463-1470.
35. *Rittner E.S.* // J. Chem. Phys., 1951. V. 19. № 8. P. 1030-1035.
36. *Brumer P., Karplus M.* // J. Chem. Phys., 1973. V. 58. P. 3903-3918.
37. *Kumar M., Kaur A.J., Shanker J.* // J. Chem. Phys., 1986. V. 84. P. 5735-5740.
38. *Patil S.H.* // J. Chem. Phys., 1987. V. 86. P. 313-320.
39. *Patil S.H.* // J. Chem. Phys., 1988. V. 89. P. 6357-6364.
40. *Gilbert T.L., Simpson O.C., Williamson M.A.* // J. Chem. Phys., 1975. V. 63. P. 4061-4071.
41. *Brumer P.* // Phys. Rev. A., 1974. V. 10. P. 1-8.
42. *Азриель В.М., Русин Л.Ю.* // Физико-химическая кинетика в газовой динамике, 2006. Т. 4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.chemphys.edu.ru/pdf/2006-10-23-002.pdf/> (дата обращения: 26.02.2018).
43. *Азриель В.М., Кабанов Д.Б., Колесникова Л.И., Русин Л.Ю.* // Известия Российской Академии наук, серия Энергетика, 2007. № 5. С. 50-69.
44. *Азриель В.М., Русин Л.Ю.* // Хим. Физика, 2008. Т. 27. № 7. С. 5-17.
45. *Azriel V.M., Rusin L.Yu., Sevryuk M.V.* // Chem. Phys., 2013. V. 411. P. 26-34.
46. *Азриель В.М., Колесникова Л.И., Русин Л.Ю.* // Хим. Физика, 2016. Т. 35. № 8. С. 3-10.

НЕАДИАБАТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ДИССОЦИИИ МОЛЕКУЛ KJ В СТОЛКНОВЕНИЯХ С АТОМАМИ КСЕНОНА

Азриель В.М.¹, Акимов В.М.², Русин Л.Ю.³

Email: Azriel17124@scientifictext.ru

¹Азриель Владимир Михайлович - доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник;

²Акимов Вячеслав Михайлович - кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник;

³Русин Лев Юрьевич - доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт энергетических проблем химической физики им. В.Л. Тальрозе
Российская академия наук,
г. Москва

Аннотация: в статье обсуждается динамика столкновительно-индуцированной диссоциации в системе $KJ + Xe$ с учетом неадиабатических переходов между ионным и ковалентным термом молекулы KJ . Подробно рассмотрены подходы и методы учета вероятности неадиабатических переходов в подобных системах и условия их реализации. Построена поверхность потенциальной энергии, расчеты на которой количественно воспроизводят экспериментальные функции возбуждения ионного канала столкновительной диссоциации молекул KJ . Обнаружено, что вследствие более низкого порога реакции сечение диссоциации молекулы KJ на нейтральные атомы превосходит аналогичную величину диссоциации на ионы, особенно в диапазоне энергий столкновения вблизи порога. Рассчитаны угловые распределения продуктов взаимодействия при диссоциации молекул по ионному и нейтральному каналам для различных энергий столкновения. Предложен наиболее вероятный механизм взаимодействия.

Ключевые слова: столкновительно-индуцированная диссоциация, неадиабатический переход, поверхность потенциальной энергии, сечение реакции.

NONADIABATIC DYNAMICS OF DISSOCIATION OF THE MOLECULES KJ IN COLLISIONS WITH XENON ATOMS

Azriel V.M.¹, Akimov V.M.², Rusin L.Yu.³

¹Azriel Vladimir Mikhailovich - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher;

²Akimov Vyacheslav Mikhailovich – Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher;

³Rusin Lev Yur'evich - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Principal Researcher,

FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION OF SCIENCE
INSTITUTE OF ENERGY PROBLEMS OF CHEMICAL PHYSICS
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES,
MOSCOW

Abstract: in article dynamics of the collision-induced dissociation in the system $KJ + Xe$ taking into account nonadiabatic transitions between an ionic and covalent term of the molecule KJ is discussed. Approaches and methods of accounting of nonadiabatic transitions probability in similar systems and conditions of their realization are in detail considered. Potential energy surface on which calculations quantitatively reproduce experimental excitation functions of an ionic channel of collisional dissociation of the molecules KJ is constructed. It is revealed that owing to lower reaction threshold the cross section of dissociation of the molecule KJ on neutral atoms surpasses the similar value of dissociation on ions, especially in the range of collision energies near a threshold. Angular distributions of products of interaction at dissociation of molecules on ionic and neutral

channels for various collision energies are calculated. The most probable mechanism of interaction is offered.

Keywords: *collision-induced dissociation, nonadiabatic transition, potential energy surface, reaction cross section.*

УДК 539.196+544.435.2
DOI: 10.20861/2304-2338-2018-124-004

I. Введение

Процессы ионизации при взаимодействии тяжелых нейтральных частиц играют большую роль в ряде областей науки и техники, таких как радиационная химия и химия горячих атомов, плазма и плазмы различных температур, химия верхней атмосферы и ионосферы и т.п. Развитие новых областей техники и использование искусственно создаваемых или природных неравновесных сред показало широкую распространенность и большой вклад процессов индуцированной столкновениями диссоциации в формирование свойств таких сред.

Наиболее полную информацию о динамике протекания этих процессов можно получить на основе комплексного подхода, основанного, с одной стороны, на проведении наиболее детальных экспериментальных исследований, а с другой – на построении точных математических моделей, адекватность которых проверяется сравнением результатов моделирования с экспериментальными данными. Одним из наиболее успешных и широко используемых экспериментальных методов исследования динамики столкновительно-индуцированной диссоциации (СИД) является метод скрещенных молекулярных пучков. В этих экспериментах реализуются однократные столкновения атома-снаряда с молекулой-мишенью, что позволяет получать наименее усредненные характеристики результатов взаимодействия. Однако даже богатейший арсенал современного уровня развития этих экспериментов часто не позволяет извлечь из них информацию, достаточную для детального понимания механизмов взаимодействия в различных каналах исследуемого процесса. Углубление наших знаний о динамике протекания этих процессов требует построения точных математических моделей взаимодействия, опирающихся на доступные экспериментальные данные и позволяющих наиболее полно рассчитать характеристики взаимодействия, определяющие механизмы протекающих химических реакций и их основные особенности.

Теоретически наиболее точным подходом к исследованию атомно-молекулярных столкновений является квантово-механическое моделирование этих реакций. Однако на практике вследствие необозримо большого объема вычислений реализация подобного рода расчетов возможна лишь для самых простых систем, включающих легкие атомы. Альтернативой такому подходу является приближение Борна-Оппенгеймера [1-5], основанное на малости отношения электронной и ядерной масс и позволяющее разделить сложную квантово-механическую систему на так называемые быструю (электроны) и медленную (ядра) подсистемы, и рассматривать далее движение тяжелых ядер в виде классической траектории, эволюция которой происходит на поверхности потенциальной энергии (ППЭ), создаваемой быстрой электронной подсистемой. Расчеты показывают, что подавляющее большинство процессов СИД с участием тяжелых частиц качественно (а часто и количественно) правильно описываются построенными таким образом траекторными моделями, т.е. уравнениями классической механики.

Упрощающим моментом при моделировании процессов СИД молекул галогенидов щелочных металлов является то обстоятельство, что для большинства таких систем весь процесс столкновения и последующего распада молекулы можно рассматривать протекающим на одной адиабатической поверхности потенциальной энергии, т.е. диссоциация этих молекул происходит практически полностью по

ионному каналу. Это связано с большим радиусом пересечения ионного и ковалентного термов этих молекул, и, как следствие, малой вероятностью попадания на ковалентную ветвь траектории. К таким системам относятся галогениды цезия, рубидия, соли таллия, содержащие тяжелые атомы металла. Так, в работе [6], посвященной изучению процессов СИД молекул CsJ и димеров Cs₂J₂, вероятность распада этих молекул на нейтральные атомы при близких к пороговым энергиям столкновения оценивается как $\sim 3,4 \cdot 10^{-11}$, т.е. заведомо пренебрежимо малой величиной, уменьшающейся, кроме того, с ростом энергии столкновения. Практическое отсутствие диссоциации галогенидов рубидия, цезия и таллия на нейтральные атомы подтверждается и многочисленными экспериментальными исследованиями [7-21], в которых образование нейтральных продуктов столкновительной диссоциации в этих системах не было зафиксировано.

Для более легких атомов щелочных металлов, однако, увеличивается вероятность СИД некоторых их солей с образованием нейтральных продуктов, что требует при теоретическом исследовании этих систем учитывать не одну, а две ППЭ (ионную и ковалентную) с возможностью перехода системы с одной из них на другую. Типичным представителем этого семейства является молекула йодистого калия, для которой вероятности диссоциации по ионному и нейтральному каналам являются величинами одного порядка [22, 23]. Исследованию с помощью траекторной модели СИД в системе KJ + Xe с учетом возможности неадиабатических переходов между ионным и ковалентным термами и посвящена настоящая работа.

II. Поверхности потенциальной энергии и технология расчетов

Поверхности потенциальной энергии, управляющие взаимодействием в рассматриваемой системе, построены как аддитивные функции трех парных потенциалов составляющих систему частиц. Для диссоциации по нейтральному каналу каждый из парных потенциалов описывался экспоненциальной стенкой отталкивания, а для ионного канала добавлялись кулоновский, индуктивный и Ван-дер-ваальсовский члены. Ионный и ковалентный термы молекулы KJ имеют небольшой радиус пересечения, равный 21,66 а.е., что и определяет высокую степень вероятности неадиабатических переходов. Потенциал ионизации атома K составляет 4,34 эВ, а сродство к электрону атома J равно 3,08 эВ. Таким образом, разность по энергиям ионного и ковалентного термов при удалении калия и йода на бесконечность после диссоциации молекулы KJ составляет 1,26 эВ, т.е. диссоциация на нейтральные атомы энергетически заметно выгоднее. Ионный и ковалентный термы молекулы KJ приведены на рисунке 1.

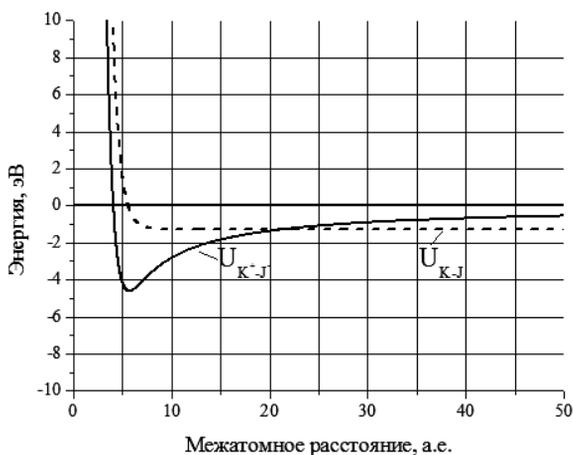


Рис. 1. Ионный и ковалентный термы для молекулы KJ

Итак, в начале каждой траектории процесса СИД мы имеем устойчивую молекулу КJ, соответствующую ионному терму, и атом Хе, т.е. система управляется ионной поверхностью потенциальной энергии. После столкновения с атомом ксенона и получением от него дополнительной энергии на внутренние степени свободы молекула возбуждается и расстояние между ионами K^+ и J начинает увеличиваться. По мере роста этого расстояния уменьшается разность энергий ионного и ковалентного термов молекулы КJ и, следовательно, увеличивается вероятность неадиабатических переходов в системе.

Вопросам учета неадиабатических переходов в классических траекторных расчетах посвящено значительное количество работ [3-5, 24-31]. Из всего этого многообразия методов и подходов можно, однако, выделить два, получивших наибольшее распространение благодаря попыткам более корректного по сравнению с другими методами описания динамического соответствия квантовой и классической подсистем. Это так называемый метод среднего поля Эренфеста (“mean-field” or “Ehrenfest” method) [32-40] и семейство так называемых “surface hopping” методов [41-60].

В методе Эренфеста система в области сильного взаимодействия двух потенциальных поверхностей движется в некотором среднем поле, лежащем между этими двумя потенциалами. Таким образом, система всегда движется по одной траектории, однако, параметры этого движения не соответствуют ни одной из используемых в расчетах ППЭ и, как следствие, такая траектория не отвечает принципу микроскопической обратимости, т.е. обратный процесс, начинающийся на одной из реальных поверхностей, не будет описываться этой же траекторией в обратном направлении с заменой знака производной по времени от параметров действия (импульсы и координаты) [43].

В методах “surface hopping” система, достигнув точки возможного неадиабатического перехода между двумя поверхностями, может с подсчитанной тем или иным способом вероятностью продолжить движение по прежней поверхности или перейти на другую [27, 41]. Иными словами, траектория в такой точке делится на две, каждая из которых с определенным «весом» продолжает эволюцию по своей ППЭ. Количественные оценки параметров, которые могут быть получены из выполненного таким образом траекторного счета, также определяются как средневзвешенные величины значений, полученных в каждой из траекторий с соответствующими весовыми коэффициентами. Таким образом, в этих методах изображающая точка для любой траектории с определенной вероятностью движется в каждый момент времени по той или иной фиксированной поверхности потенциальной энергии, и, следовательно, эти методы в значительно большей степени по сравнению с методом Эренфеста отвечают принципу микроскопической обратимости. Проблема в практической реализации такого подхода заключается в том, что каждая из двух образовавшихся в области возможного неадиабатического перехода траекторий опять может достичь подобной области и разделиться еще на две и т.д.. То есть одна «материнская» траектория в случае сложного взаимодействия двух или более ППЭ может разделиться на огромное число «дочерних» траекторий с различными весовыми коэффициентами. Пропорционально количеству образовавшихся траекторий увеличивается, естественно, и общее время вычислений, притом, что траекторные расчеты для получения статистически достоверных результатов являются и без того весьма ресурсоемкими. Описанный подход по аналогии с ветвящимися дорожками семейства муравьев называется в литературе “ants procedure”.

Более экономный в плане вычислительного времени является альтернативный так называемый “anteater” метод. В этом методе при достижении траекторией точки в фазовом пространстве, где возможен неадиабатический переход, вначале

вычисляется тем или иным способом вероятность этого перехода P . Далее с помощью генератора случайных чисел, равномерно распределенных на интервале $(0,1]$, произвольно выбирается число ξ . При реализации условия $P > \xi$ осуществляется переход системы на новую поверхность, в противном случае система остается на прежней поверхности. Как и всякий алгоритм, основанный на использовании генератора случайных чисел, этот подход требует достаточно большого количества просчитываемых траекторий. Однако, поскольку исходная траектория не разделяется на несколько, как в случае “ants procedure”, описанный подход оказывается все же значительно более выгодным с вычислительной точки зрения. При этом расчет показывает, что при достаточной статистике оба описанных варианта реализации “surface hopping” обеспечивают количественно совпадающие результаты [41].

Вероятность перехода с одной ППЭ на другую рассчитывалась на каждом шаге траектории на основе критерия Ландау-Зинера [61, 62], который оценивает вероятность такого перехода следующим образом:

$$P_{1,2} = \exp \left(- \frac{\pi^2 \cdot \Delta U^2}{h \cdot v \cdot |\Delta F_{1,2}|} \right)$$

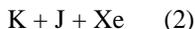
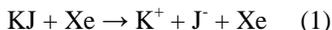
где ΔU – разность потенциальной энергии двух ППЭ, v – скорость движения медленной подсистемы, $|\Delta F_{1,2}|$ – абсолютная разница в наклонах касательных к потенциальным кривым в точке возможного неадиабатического перехода, $|\Delta F_{1,2}| = (\partial U_1 / \partial l) - (\partial U_2 / \partial l)$. Движение по одной потенциальной поверхности будет иметь вероятность $P_{1,1} = 1 - P_{1,2}$. Подставляя сюда выражение для $P_{1,2}$ и учитывая, что при малых значениях показателя степени (маленькая разность энергий, высокая скорость) экспоненту можно разложить в ряд, получим:

$$P_{1,1} = \frac{\pi^2 \cdot \Delta U^2}{h \cdot v \cdot |\Delta F_{1,2}|}$$

Очевидно, что вероятность адиабатической реакции тем выше, чем больше разница в энергиях потенциальных поверхностей. В то же время вероятность для системы следовать по диабатическому терму растет с увеличением скорости движения системы в области квазипересечения.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Методом траекторного моделирования в диапазоне энергий столкновения от 0 до 20,0 эВ динамика СИД в системе KJ + Xe исследована для распада молекулы как по ионному, так и по нейтральному каналам в соответствии со следующей схемой:



Для проверки адекватности поверхности потенциальной энергии системы при диссоциации по ионному каналу рассчитанная для этого канала функция возбуждения сравнивалась с измеренной в экспериментах со скрещенными молекулярными пучками [63]. Соответствующие результаты показаны на рисунке 2, из которого следует хорошее количественное совпадение обеих зависимостей во всем реализованном в эксперименте диапазоне энергий столкновения. В свою очередь, это дает основание рассматривать выбранную ППЭ как полностью адекватную реальному взаимодействию частиц в системе и использовать ее для дальнейшего исследования

СИД в системе $KJ + Xe$ с учетом возможности неадиабатических переходов на ковалентную ППЭ, соответствующую распаду молекул KJ на нейтральные атомы.

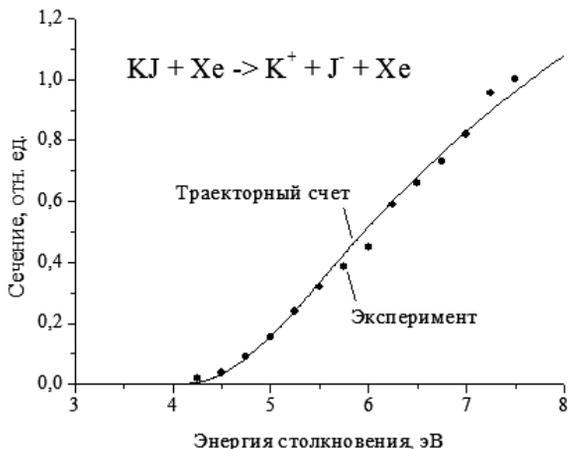


Рис. 2. Полученная из траекторного счета функция возбуждения канала СИД (линия) и экспериментальная [63] (точки)

Для каждого значения энергии столкновения было просчитано по 2.000.000 траекторий с маленьким шагом по энергии, что обеспечило статистически достоверные результаты расчетов во всем диапазоне энергий столкновения. Рассчитанные функции возбуждения каналов (1) и (2) приведены на рисунке 3.

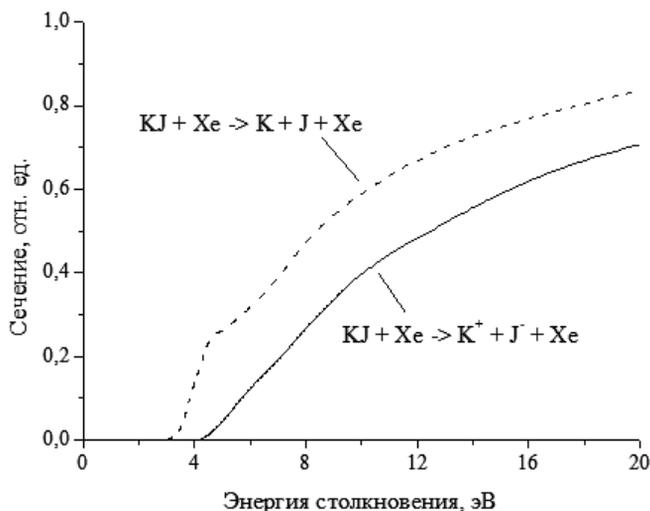


Рис. 3. Функции возбуждения каналов (1) и (2) диссоциации молекул KJ с образованием ионных и нейтральных продуктов

На рисунке 4 приведена зависимость отношения сечений диссоциации на ионы и нейтралы от энергии столкновения. Видно, что это отношение быстро увеличивается с ростом энергии столкновения от порога реакции диссоциации на ионы, достигает значения 0,7 при энергии 10 эВ и асимптотически увеличивается, приближаясь к единице, с дальнейшим ростом энергии столкновения.

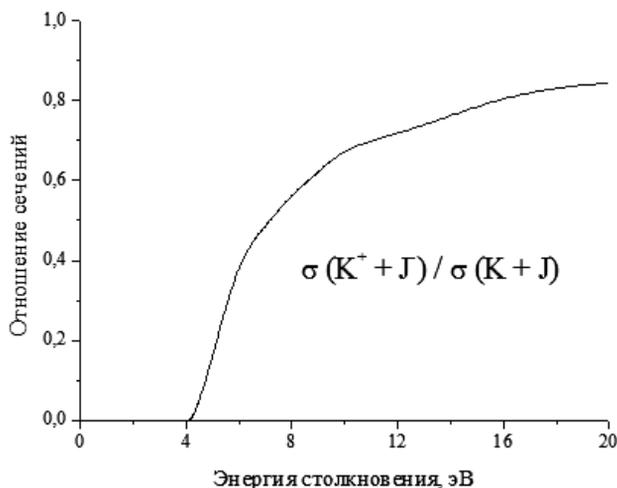


Рис. 4. Зависимость отношения сечений каналов (1) и (2) диссоциации молекул KJ на ионные и нейтральные продукты в диапазоне энергий столкновения от 0 до 20,0 эВ

Угловые распределения продуктов диссоциации молекул KJ по ионному (1) и нейтральному (2) каналам в системе центра масс показаны на рисунке 5 для энергии столкновения 10,0 эВ. Положительное направление отсчета углов соответствует вектору начальной скорости молекул KJ . Из рисунка видно, что оба канала имеют качественно сходные распределения, характеризующиеся преимущественным рассеянием калия вперед, ксенона назад и йода в широкий диапазон углов с преобладанием рассеяния в стороны. Такой характер угловых распределений продуктов диссоциации позволяет предположить, что основным механизмом взаимодействия является удар ксенона по иону йода в конфигурациях, промежуточных между коллинеарной и перпендикулярной.

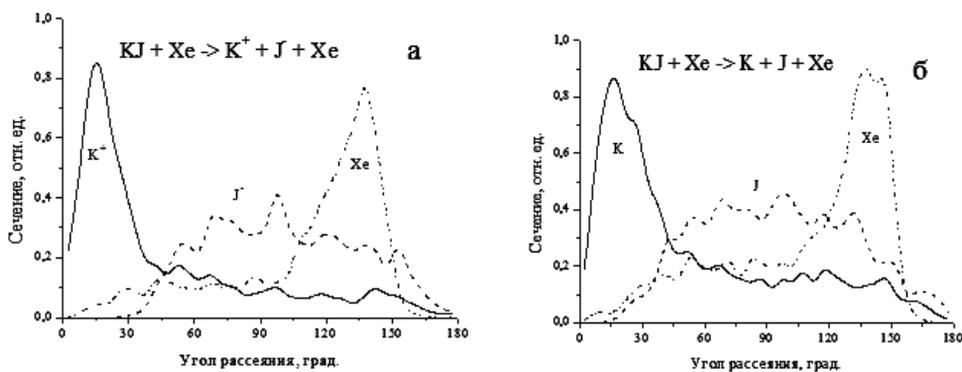


Рис. 5. Угловые распределения в системе центра масс продуктов диссоциации молекул KJ по ионному (а) и нейтральному (б) каналам при энергии столкновения 10,0 эВ

Список литературы / References

1. Born M., Oppenheimer R. // Ann. d. Phys., 1927. Bd.84. S. 457-484.
2. Born M., Fock V. // Zs. Phys., 1928. Bd. 51. S. 165-180.
3. Смирнов Б.М. Атомные столкновения и элементарные процессы в плазме. М.:Атомиздат, 1968. 364 с.
4. Никитин Е.Е. Теория элементарных атомно-молекулярных процессов в газах. М.:Химия, 1970. 454 с.

5. Никитин Е.Е., Уманский С.Я. Неадиабатические переходы при медленных атомных столкновениях. М.: Атомиздат, 1979. 272 с.
6. Parks E.K., Inoue M., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1982. V.76. P.1357-1379.
7. Parks E.K., Hansen N.J., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1973. V. 58. P. 5489-5501.
8. Parks E.K., Wagner A., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1973. V. 58. P. 5502-5513.
9. Sheen S.H., Diplomon G., Parks E.K., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1978. V. 68. P. 4950-4968.
10. Parks E.K., Kuhry J., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1977. V. 67. P. 3014-3028.
11. Tully F.P., Lee Y.T., Berry R.S. // Chem. Phys. Lett., 1971. V. 9. P. 80-84.
12. Parks E.K., Sheen S.H., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1978. V. 69. P. 1190-1195.
13. Wexler S., Parks E.K. // Ann. Rev. Phys. Chem., 1979. V. 30. P. 179-186.
14. Parks E.K., Pobo L.G., Wexler S. // J. Chem. Phys., 1984. V. 80. P. 5003-5022.
15. Азриель В.М., Акимов В.М., Русин Л.Ю. // Хим. Физика, 1990. т. 9. с. 1224-1230.
16. Азриель В.М., Акимов В.М., Грико Я., Русин Л.Ю. // Хим. Физика, 1990. т. 9. с. 1306-1310.
17. Азриель В.М., Акимов В.М., Грико Я., Русин Л.Ю. // Хим. Физика, 1990. т. 9. с. 1463-1470.
18. Lenin L.V., Rusin L.Yu. // Chem. Phys. Lett., 1990. V. 170. P. 502-508.
19. Akimov V.M., Lenin L.V., Rusin L.Yu. // Chem. Phys. Lett., 1991. V. 180. P. 541-544.
20. Akimov V.M., Azriel V.M., Rusin L.Yu., Sevryuk M.B. // J. Chem. Soc. Faraday Trans., 1996. V. 92. P. 1683-1688.
21. Азриель В.М., Акимов В.М., Русин Л.Ю. // Хим. Физика, 2002. т. 21. с. 18-27.
22. Ewing J.J., Milstein R., Berry R.S. // J. Chem. Phys., 1971. V. 54. P. 1752-1760.
23. Tzu-Min R. Su, Riley S.J. // J. Chem. Phys., 1979. V. 71. P. 3194-3202.
24. Jean J.M., Friesner R.A., Fleming G.R. // J. Chem. Phys., 1992. V. 96. P. 5827-5842.
25. Mott N.F. // Math. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1931. V. 27. P. 553-572.
26. Miller W.H., Orel A.E. // J. Chem. Phys., 1981. V. 74. P. 6075-6082.
27. Tully J.C. // J. Chem. Phys., 1990. V. 93. P. 1061-1071.
28. Kuntz P.J., Hogreve J.J. // J. Chem. Phys., 1991. V. 95. P. 156-165.
29. Schwartz B.J., Bittner E.R., Prezhdo O.V., Rossky P.J. // J. Chem. Phys., 1996. V. 104. P. 5942-5955.
30. Burant J.C., Tully J.C. // J. Chem. Phys., 2000. V. 112. P. 6097-6103.
31. Sergi A., Kapral R. // J. Chem. Phys., 2003. V. 118. P. 8566-8575.
32. McLachlan A.D. // Mol. Phys., 1964. V. 8. P. 39-44.
33. Meyer H.D., Miller W.H. // J. Chem. Phys., 1980. V. 72. P. 2272-2281.
34. Micha D.A. // J. Chem. Phys., 1983. V. 78. P. 7138-7145.
35. Kirson Z., Gerber R.B., Nitzan A., Ratner M.A. // Surf. Sci., 1984. V. 137. P. 527-550.
36. Sawada S.I., Nitzan A., Metiu H. // Phys. Rev. B, 1985. V. 32. P. 851-867.
37. Berendsen H.J.C., Mavri J. // J. Phys. Chem., 1993. V. 97. P. 13464-13468.
38. Bala P., Lesyng B., McCammon J.A. // Chem. Phys. Lett., 1994. V. 219. P. 259-266.
39. Billing G.D. // Int. Rev. Phys. Chem., 1994. V. 13. P. 309-335.
40. Head-Gordon M., Tully J.C. // J. Chem. Phys., 1995. V. 103. P. 10137-10145.
41. Tully J.C., Preston R.K. // J. Chem. Phys., 1971. V. 55. P. 562-572.
42. Preston R.K., Tully J.C. // J. Chem. Phys., 1971. V. 54. P. 4297-4304.
43. Tully J.C. // Faraday Discuss., 1998. V. 110. P. 407-419.
44. Herman M.F. // J. Phys. Chem. A, 2005. V. 109. P. 9196-9208.
45. Kammerer C.F., Lasser C. // J. Chem. Phys., 2008. V. 128. P. 144102-144117.
46. Zhu C., Kamisaka H., Nakamura H. // J. Chem. Phys., 2001. V. 115. P. 11036-11039.
47. Jasper A.W., Stechmann S.N., Truhlar D.G. // J. Chem. Phys., 2002. V. 116. P. 5424-5431.
48. Nielsen S., Kapral R. // J. Chem. Phys., 2000. V.112. P. 6543-6553.
49. Prezhdo O.V., Rossky P.J. // J. Chem. Phys., 1997. V.107. P. 825-834.
50. Kuntz P.J. // J. Chem. Phys., 1991. V.95. P. 141-155.

51. Sholl D.S., Tully J.C. // J. Chem. Phys., 1998. V. 109. P. 7702-7710.
52. Herman M.F. // J. Chem. Phys., 1995. V.103. P. 8081-8097.
53. Currier R., Herman M.F. // J. Chem. Phys., 1985. V. 82. P. 4509-4516.
54. Worth G.A., Hunt P., Robb M.A. // J. Phys. Chem. A, 2003. V. 107. P. 621-643.
55. Herman M.F. // J. Phys. Chem. B., 2008. V. 112. P. 15966-15987.
56. Shenvi N., Roy S., Tully J.C. // J. Chem. Phys., 2009. V. 130. P. 174107.
57. Blais N.C., Truhlar D.G. // J. Chem. Phys., 1983. V. 79. P. 1334-1342.
58. Stine J.R., Muckerman J.T. // J. Chem. Phys., 1976. V. 65. P. 3975-3984.
59. Parlant G., Gislason E.A. // J. Chem. Phys., 1989. V. 91. P. 4416-4418.
60. Mueller U., Stock G. // J. Chem. Phys., 1997. V. 107. P. 6230-6245.
61. Landau L.D. // Phys. Zts. Sowjet., 1932. V. 2. P. 46-51.
62. Zener C. // Proc. Roy. Soc., 1932. V. 40. P. 696-702.
63. Tully F.P., Cheung N.H., Haberland H., Lee Y.T. // J. Chem. Phys., 1980. V. 73. P. 4460-4475.

ИМПУЛЬСНАЯ МОДЕЛЬ ДИССОЦИАЦИИ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ С ИОННОЙ СВЯЗЬЮ НА ПОВЕРХНОСТИ ГРАФИТА

Азриель В.М.¹, Акимов В.М.², Колесникова Л.И.³, Русин Л.Ю.⁴,
Сеvрюк М.Б.⁵ Email: Azriel17124@scientifictext.ru

¹Азриель Владимир Михайлович — доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник;

²Акимов Вячеслав Михайлович — кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник;

³Колесникова Любовь Ивановна — кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник;

⁴Русин Лев Юрьевич — доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник;

⁵Сеvрюк Михаил Борисович — доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник,

лаборатория динамики элементарных процессов,
Институт энергетических проблем химической физики им. В.Л. Тальрозе
Российская академия наук,
г. Москва

Аннотация: предложена импульсная модель диссоциации двухатомных молекул с ионной связью (например, молекул галогенидов щелочных металлов) на поверхности графита. Модель наследует многие черты известной «модели жестких кубов» рассеяния атомов газа на твердой поверхности. Характерной особенностью настоящей модели является то, что одно соударение иона с поверхностью графита может состоять из нескольких упругих ударов иона об условные частицы (различной массы), представляющие поверхность. Эти удары мгновенно следуют друг за другом. Результаты вычислений для диссоциации молекул KI будут изложены в другой публикации.

Ключевые слова: иодид калия, графит, диссоциация, импульсная модель, условные частицы поверхности.

IMPULSIVE MODEL FOR DISSOCIATION OF DIATOMIC MOLECULES WITH AN IONIC BOND AT A GRAPHITE SURFACE

Azriel V.M.¹, Akimov V.M.², Kolesnikova L.I.³, Rusin L.Yu.⁴,
Sevryuk M.B.⁵

¹Azriel Vladimir Mikhailovich — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher;

²Akimov Vyacheslav Mikhailovich — Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher;

³Kolesnikova Lyubov' Ivanovna — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher;

⁴Rusin Lev Yur'evich — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Principal Researcher;

⁵Sevryuk Mikhail Borisovich — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Principal Researcher,

LABORATORY FOR DYNAMICS OF ELEMENTARY PROCESSES,

V.L. TAL'ROZE INSTITUTE OF ENERGY PROBLEMS OF CHEMICAL PHYSICS

OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES,

MOSCOW

Abstract: we propose an impulsive model for dissociation of diatomic molecules with an ionic bond (for instance, alkali halide molecules) at a graphite surface. The model incorporates many of the features of the well-known "hard-cube model" for the scattering of gas atoms from a solid surface. The peculiarity of the present model is that a single encounter of an ion with the graphite surface can consist of several elastic hits of the ion against fictitious particles (of various masses) that represent the surface. These hits instantaneously follow each other. The calculation results for dissociation of KI molecules will be presented in a separate publication.

Keywords: potassium iodide, graphite, dissociation, impulsive model, fictitious particles of the surface.

УДК 546.32'151+549.212+539.211+539.196.6

DOI: 10.20861/2304-2338-2018-124-002

1. Постановка задачи

Взаимодействие частиц (атомов, ионов, молекул, комплексов различной структуры) с поверхностью твердого тела является одним из основных типов гетерогенных процессов, изучаемых в химической физике. Особый интерес представляет динамика гетерогенных реакций образования ионов и обратных реакций их гибели на поверхности, которые во многом определяют концентрацию ионов в различных естественных или искусственных плазменных средах. Наиболее фундаментальным подходом к теоретическому исследованию таких реакций является квантовое или полуклассическое моделирование элементарных гетерогенных процессов на основе соответствующей поверхности потенциальной энергии. Однако подобное моделирование часто сопряжено со значительными трудностями как вычислительного, так и более принципиального (отсутствие точных данных о потенциалах взаимодействия и о физических свойствах твердого тела) характера. Кроме того, определить физические механизмы взаимодействия частиц с поверхностью, исходя из полного численного квантового описания этого сложного процесса, далеко не всегда возможно. Поэтому представляется весьма актуальной разработка упрощенных моделей упругого, неупругого и химического рассеяния частиц на поверхности. В литературе известен целый ряд таких моделей (основные из них, относящиеся к взаимодействию атомов с поверхностью, кратко рассмотрены в обзоре [1]), но практически ни одна из них не учитывает возможности химического превращения частиц при ударе о поверхность.

В лаборатории Динамики элементарных процессов Института энергетических проблем химической физики имени В.Л. Тальрозе РАН на протяжении нескольких последних лет ведутся экспериментальные исследования взаимодействия пучка

молекул иодида калия с поверхностями графита и алмаза, прежде всего ионной диссоциации молекул KI на поверхности. Ориентируясь на эти исследования, мы разработали импульсную модель диссоциации двухатомных молекул с ионной связью (например, молекул галогенидов щелочных металлов) на поверхности графита. Настоящая заметка посвящена описанию этой модели, результаты вычислений будут представлены в другой публикации. Импульсная модель диссоциации молекул с ионной связью на поверхности алмаза является темой дальнейшей работы.

2. Общая характеристика модели

«Идеология» импульсного приближения в химической физике и основные преимущества и недостатки классических импульсных моделей (по сравнению с полным траекторным счетом) обсуждаются, например, во введении к отчету [2]. Рассматриваемая модель диссоциации двухатомных молекул с ионной связью на поверхности графита во многом основана на известной «модели жестких кубов» (“hard-cube model”), предложенной в статье [3] для описания рассеяния атомов газа на твердой поверхности (см. также обзор [1]) и развивающей более раннюю модель статьи [4]. Имея в виду эксперимент, мы будем считать, что в качестве двухатомной молекулы с ионной связью выбрана молекула KI, хотя эта молекула характеризуется смешанным типом диссоциации и может распадаться как на ионы (K^+ и I^-), так и на нейтральные атомы (K и I) [5]. Мы считаем, что поверхность графита представляет собой бесконечную плоскость $z = 0$ (где x, y, z — декартовы координаты в пространстве), в то время как ионы K^+ и I^- движутся в полупространстве $z > 0$ и представляются материальными точками (с массами m_1 и m_2 , отвечающими атомным весам калия и йода), связанными некоторым потенциалом $V(r)$, аппроксимирующим реальный ионный адиабатический потенциал взаимодействия в молекуле иодида калия (здесь r — расстояние между ядрами ионов).

Каждая траектория (эволюция пары ионов с данными начальными условиями) в рамках нашей модели является свободным движением пары классических материальных точек с потенциалом взаимодействия $V(r)$, которое время от времени прерывается мгновенными соударениями того или другого иона с поверхностью графита. Соударение отвечает тому моменту времени, когда расстояние от ядра иона до поверхности графита (т. е. z -координата ядра иона) становится равным ионному радиусу этого иона. В качестве ионных радиусов ионов мы использовали кристаллические радиусы $R_1 = 1.33 \text{ \AA} = 2.51334 \text{ Бор}$ для K^+ и $R_2 = 2.19 \text{ \AA} = 4.1385 \text{ Бор}$ для I^- , приведенные в таблице V статьи [6]. При соударении компонента скорости иона, параллельная поверхности графита (т. е. сумма x - и y -компонент), не меняется, а компонента скорости иона, ортогональная поверхности (т. е. z -компонента), претерпевает мгновенный скачок в соответствии с процедурой, описанной ниже. За счет этого изменяется полная внутренняя энергия пары ионов $E = \frac{1}{2} \mu \dot{\mathbf{r}}^2 + V(r)$, которая в промежутках между соударениями остается постоянной (здесь \mathbf{r} — вектор, соединяющий ядра ионов, а $\mu = m_1 m_2 / (m_1 + m_2)$ — их приведенная масса). В частности, может измениться знак энергии E — с отрицательного на положительный (что отвечает диссоциации) или с положительного на отрицательный (что отвечает рекомбинации ионов). После соударения возобновляется свободное движение пары ионов с потенциалом взаимодействия $V(r)$.

Трехмерная задача о расчете движения пары материальных точек с потенциалом взаимодействия $V(r)$ в пустом пространстве стандартным образом сводится к двумерной задаче о движении точки массы μ в центральном поле с тем же потенциалом на плоскости, ортогональной сохраняющемуся вектору момента количества движения $\mathbf{L} = \mu[\mathbf{r}, \dot{\mathbf{r}}]$. Интегрирование соответствующих ньютоновых уравнений движения мы проводили методом Адамса–Башфорта шестого порядка, при этом первые пять шагов интегрирования (после розыгрыша начальных условий или после очередного соударения одного из ионов с поверхностью графита) выполнялись методом Рунге–Кутты четвертого порядка. Точный момент каждого соударения определялся с помощью серии пробных одношаговых интегрирований уравнений движения назад методом Рунге–Кутты четвертого порядка. Такая организация интегрирования траектории отчасти напоминает процедуру определения эволюции пары разноименно заряженных ионов в замкнутой полости без имплантированных зарядов [7, 8]. Основные отличия заключаются в том, что в настоящей модели ионы движутся в полупространстве, а не в замкнутой полости с теми или иными преградами, а закон отражения ионов от поверхности является существенно более сложным. Шаг интегрирования уравнений движения мы полагали равным $h = 5$ а. е. Такое значение h обеспечивало сохранение полной внутренней энергии E пары ионов и момента количества движения L в промежутках между соударениями ионов с поверхностью графита до ≈ 10 значащих цифр.

В качестве ионного потенциала взаимодействия K^+ и Γ мы использовали потенциал в усеченной форме Риттнера [6, 9, 10]: в атомной системе единиц

$$V(r) = Ae^{-r/\rho} - \frac{1}{r} - \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2r^4} - \frac{C}{r^6} \quad (1)$$

(в этой же функциональной форме в работах [7, 8] был представлен потенциал взаимодействия ионов Cs^+ и Cl^-). Здесь $\alpha_1 = 5.5$ и $\alpha_2 = 60.2$ — поляризуемости ионов K^+ и Γ соответственно в атомной системе единиц (см. таблицу I статьи [11]), а значения калибровочного множителя A , параметра мягкости/жесткости ρ и дисперсионной постоянной C в атомной системе единиц мы полагали равными

$$A = 286.799, \rho = 0.639272, C = 138.$$

Значение $C = 138$ приведено в таблице III статьи [11]. Значения A и ρ были выбраны исходя из того требования, чтобы при указанных значениях α_1 , α_2 и C потенциал $V(r)$ имел при $r = R_m = 5.76$ Бор = 3.04806 Å минимум $-\varepsilon$, где $\varepsilon = 0.1722$ Хартри = 4.6858 эВ:

$$V(R_m) = -\varepsilon, V'(R_m) = 0.$$

Экспериментальные значения $R_m = 5.76$ и $\varepsilon = 0.1722$ положения и глубины потенциальной ямы (в атомной системе единиц) для ионного потенциала взаимодействия в молекуле KI также приведены в таблице III статьи [11].

Отметим, что кулоновский член $-1/r$ в потенциале $V(r)$ исключает образование центробежного барьера, так что система ионов с положительной полной внутренней энергией E всегда является несвязанной (ср. [7, 8, 12]).

В начале траектории расстояние между ядрами ионов в молекуле KI и скорости ионов относительно центра масс молекулы разыгрываются стандартным образом

исходя из колебательной температуры T_v и вращательной температуры T_r пучка молекул (задаваемых в качестве параметров), а z -компонента скорости центра масс молекулы отрицательна (молекула движется к поверхности графита). Начальное расстояние между центром масс молекулы KI и поверхностью графита мы всегда полагали равным 15 Бор.

3. Соударения ионов с поверхностью графита

Как и в «модели жестких кубов» [3], соударения каждого иона с поверхностью графита описывались как упругие удары иона о некоторые условные частицы, скорость которых нормальна к поверхности. Мы считали, что массы \tilde{M} этих частиц равны $\tilde{M} = nM_j$, где n — натуральное число (количество участвующих во взаимодействии базисных плоскостей — слоев графита), а M_j зависит от радиуса R_j иона ($j = 1, 2$) и определяется следующим образом.

Каждый слой графита (параллельный его поверхности $z = 0$) представляет собой бесконечную сетку гексагонально расположенных атомов углерода, при этом сторона шестиугольников (длина C–C связи) равна $\ell = 1.418 \text{ \AA} = 2.67963 \text{ Бор}$ [13, с. 607]. Если каждая вершина гексагональной сетки является центром круга радиуса $a \leq \ell/2$, представляющего «сечение» атома углерода (предположение $a \leq \ell/2$ в принципе допустимо, так как атомный радиус атома углерода составляет 0.77 \AA [14, с. 25], а $\ell/2 = 0.709 \text{ \AA}$), то «доля плоскости», занимаемая этими кругами, составляет

$$\lambda = \frac{4\pi\sqrt{3}a^2}{9\ell^2}. \quad (2)$$

Действительно, площадь каждого шестиугольника равна $S_6 = (3\sqrt{3}/2)\ell^2$, а суммарная площадь шести секторов кругов, содержащихся в данном шестиугольнике, равна $S_0 = 6 \cdot (\pi/3)a^2 = 2\pi a^2$, и для $\lambda = S_0/S_6$ мы получаем указанное выше значение. Ион радиуса R_j «накрывает» в среднем

$$\frac{\lambda\pi R_j^2}{\pi a^2} = \frac{\lambda R_j^2}{a^2} = \frac{4\pi\sqrt{3}R_j^2}{9\ell^2} \quad (3)$$

атомов углерода, и их суммарная масса и есть M_j . Итак,

$$M_j = \frac{4\pi\sqrt{3}R_j^2}{9\ell^2} m_C, \quad (4)$$

где m_C — масса атома углерода (отметим, что M_j не зависит от a). Для ионов K^+ и Γ вычисления дают $M_1 = 25.55 \text{ Да}$ и $M_2 = 69.28 \text{ Да}$ соответственно.

Предположим, что непосредственно перед соударением иона массы m_j ($j = 1, 2$) с поверхностью графита z -компонента скорости иона (ортогональная поверхности) равна $u_0 < 0$. Как было отмечено выше, компонента скорости иона, параллельная поверхности графита, при соударении не меняется. Для определения z -компоненты

скорости иона \mathfrak{k} непосредственно после соударения мы полагали, что ион сначала претерпевает мгновенный упругий удар об условную частицу массы $\tilde{M} = M_j$, которая движется нормально к поверхности графита (т. е. в z -направлении) со скоростью, абсолютная величина которой U имеет максвелловское распределение, отвечающее массе m_C атома углерода и температуре T_s поверхности графита (задаваемой в качестве параметра): функция распределения величины U пропорциональна

$$\exp\left(-\frac{m_C U^2}{2kT_s}\right),$$

где k — постоянная Больцмана. Сама скорость частицы есть $\tilde{U} = \pm U$, и мы задавали знак \tilde{U} по следующему правилу. Если z -компонента скорости иона перед ударом по абсолютной величине меньше U (т. е. $|u_0| = -u_0 < U$), то мы, следуя [3, р. 198], считали, что частица движется навстречу иону: $\tilde{U} = U$. Если же z -компонента скорости иона перед ударом по абсолютной величине превышает U , то мы, снова следуя [3, р. 198], считали, что с вероятностью $(|u_0| + U)/(2|u_0|) > 0.5$ частица движется навстречу иону: $\tilde{U} = U$, а с вероятностью $(|u_0| - U)/(2|u_0|) < 0.5$ частица «убегает» от иона: $\tilde{U} = -U$. В результате упругого удара о частицу z -компонента скорости иона становится равной

$$u_1 = \frac{(m_j - \tilde{M})u_0 + 2\tilde{M}\tilde{U}}{m_j + \tilde{M}}$$

(скорость самой частицы становится равной

$$\frac{2m_j u_0 + (\tilde{M} - m_j)\tilde{U}}{m_j + \tilde{M}},$$

но это для нас несущественно).

Если после удара ион «отлетает» от графита ($u_1 > 0$), то мы полагали, что все соударение иона с поверхностью графита сводится к рассматриваемому удару, так что $u_1 = \mathfrak{k}$ и есть z -компонента скорости иона непосредственно после соударения. Если же после удара ион продолжает «вдавливаться» в графит ($u_1 < 0$), то мы полагали, что за первым ударом иона о частицу массы M_j сразу же следует новый мгновенный упругий удар иона об условную частицу массы $\tilde{M} = 2M_j$ (к взаимодействию иона с графитом «подключается» нижележащий слой графита). Скорость \tilde{U} этой частицы разыгрывается так же, как и раньше (с заменой u_0 на u_1), а z -компонента скорости иона после второго упругого удара равна

$$u_2 = \frac{(m_j - \tilde{M})u_1 + 2\tilde{M}\tilde{U}}{m_j + \tilde{M}} \quad (5)$$

(подчеркнем, что в этой формуле \tilde{M} в два раза больше, чем раньше). Если $u_2 > 0$, то мы считали, что весь процесс соударения иона с поверхностью графита сводится к двум рассмотренным ударам, так что z -компонента скорости иона непосредственно после соударения равна $u = u_2$. Если же $u_2 < 0$, то мы считали, что за вторым ударом иона о частицу массы $2M_j$ сразу же следует новый мгновенный упругий удар иона об условную частицу массы $\tilde{M} = 3M_j$ (в этом ударе участвуют три верхних слоя графита), и т. д. Масса условной частицы на n -ом ударе равна $\tilde{M} = nM_j$, но максвелловское распределение абсолютной величины ее скорости по-прежнему отвечает массе m_C атома углерода.

Эта итеративная процедура заведомо оборвется при любом соотношении между m_j и M_j . Действительно, при достаточно больших n ($n \geq n_*$) имеет место неравенство $m_j - \tilde{M} = m_j - nM_j < 0$. Кроме того, с вероятностью единица при каком-то $n \geq n_*$ мы получим $\tilde{U} > 0$. Тогда для $u_{n-1} < 0$ находим

$$u_n = \frac{(m_j - \tilde{M})u_{n-1} + 2\tilde{M}\tilde{U}}{m_j + \tilde{M}} > 0. \quad (6)$$

Величина сдвига каждого слоя графита относительно соседних и расстояние между слоями в этой модели несущественны.

Возможность нескольких упругих ударов иона об условные частицы в рамках одного акта соударения иона с поверхностью графита является заметным усложнением рассматриваемой модели по сравнению с «моделью жестких кубов» [3]. Другими моделями взаимодействия частиц с поверхностью твердого тела, развивающими «модель жестких кубов», являются, например, «модель мягких кубов» (“soft-cube model”) [15], модель с жестким ротатором [16] или «модель стиральной доски» (“washboard model”) [17] (ср. обзор [1]).

4. Критерии прекращения интегрирования траектории

После нескольких соударений ионов K^+ и Γ с поверхностью графита (каждое из этих соударений, в свою очередь, представляет собой серию мгновенно следующих друг за другом упругих ударов иона об условные частицы) ионы окончательно «отлетают» от поверхности. Мы прекращали интегрирование траектории с отнесением ее к категории «неупругое рассеяние (отсутствие диссоциации)», если после данного шага интегрирования оказывались выполненными следующие три условия.

а) Полная внутренняя энергия E пары ионов отрицательна (т.е. ионы, как и в начале траектории, образуют связанную систему).

б) z -компонента скорости центра масс пары ионов положительна.

в) z -координата Z центра масс пары ионов настолько велика ($Z > Z_*$), что новые соударения ионов с поверхностью графита при дальнейшем движении ионов исключены. Прежде чем привести формулу для Z_* , которую мы использовали, оценим сверху максимальное расстояние r_{\max} между ядрами ионов, возможное для

данного значения $E < 0$ полной внутренней энергии. Из соотношения $E = \frac{1}{2}\mu\dot{\mathbf{r}}^2 + V(r)$ и выражения для потенциала $V(r)$ мы получаем (в атомной системе единиц) неравенство

$$-\frac{1}{r}\left(1 + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2r^3} + \frac{C}{r^5}\right) < E,$$

справедливое для любого межъядерного расстояния r , возможного для данного значения $E < 0$. Следовательно,

$$r < -\frac{1}{E}\left(1 + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2r^3} + \frac{C}{r^5}\right),$$

и

$$r_{\max} < -\frac{1}{E}\left(1 + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2r_{\max}^3} + \frac{C}{r_{\max}^5}\right) \leq -\frac{1}{E}\left(1 + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2r^3} + \frac{C}{r^5}\right) = q \quad (7)$$

(в последней формуле r — текущее расстояние между ядрами ионов). Кроме того, если межъядерное расстояние в молекуле KI равно r , то расстояние между центром масс молекулы и ядром иона K^+ есть $m_2 r / (m_1 + m_2)$, а расстояние между центром масс молекулы и ядром иона I^- есть $m_1 r / (m_1 + m_2)$. Поэтому для Z_* мы использовали выражение

$$Z_* = \max\left\{\frac{m_2 q}{m_1 + m_2} + R_1, \frac{m_1 q}{m_1 + m_2} + R_2\right\}. \quad (8)$$

С другой стороны, мы прекращали интегрирование траектории с отнесением ее к категории «диссоциация», если после данного шага интегрирования оказывались выполненными следующие четыре условия.

а) Полная внутренняя энергия E пары ионов положительна и, кроме того, значение $\frac{1}{2}\mu\dot{\mathbf{r}}^2 - 1/r$ (в атомной системе единиц) положительно.

б) Расстояние между ядрами ионов достаточно велико, точнее, больше некоторой константы, которую мы полагали равной 200 Бор, и продолжает увеличиваться: $\dot{r} = (\mathbf{r}, \dot{\mathbf{r}}) / r > 0$.

в) Z -компонента скорости центра масс пары ионов положительна.

При выполнении этих первых трех условий мы вычисляли скорости ионов \mathbf{V}_1 и \mathbf{V}_2 «на бесконечности» (т.е. после разлета ионов на бесконечное расстояние) в предположении, что их дальнейшее движение происходит в пустом пространстве в поле кулоновского потенциала $-1/r$. При этом мы пользовались алгоритмом, изложенным в конце раздела 3 отчета [18]. Четвертое условие состоит в следующем.

г) Z -компоненты обеих скоростей \mathbf{V}_1 и \mathbf{V}_2 положительны.

Исходя из скоростей \mathbf{V}_1 и \mathbf{V}_2 , мы определяли углы рассеяния образовавшихся ионов K^+ и I^- . Эти углы можно сравнить с измеряемыми в эксперименте.

Исследование проводилось в рамках комплексной темы «Фундаментальные основы химической физики гомогенных и гетерогенных процессов, включая химическую физику атмосферы, процессов горения, нано- и биотехнологии».

Список литературы / References

1. *Kleyn A.W.* Basic mechanisms in atom–surface interactions // *Hasselbrink E., Lundqvist B.I.* (eds.). *Handbook of Surface Science, Vol. 3 (Dynamics)*. Amsterdam: Elsevier Science, 2008. Ch. 2. P. 29–52.
2. *Русин Л.Ю., Севрюк М.Б.* Импульсная модель в теории атомно-молекулярных столкновений: аннотированная библиография вплоть до 1991 года. Отчет в ЦИТиС. М.: ИНЭПХФ РАН им. В.Л. Тальрозе, 2015. 108 с. Регистрационный номер 215100170008.
3. *Logan R.M., Stickney R.E.* Simple classical model for the scattering of gas atoms from a solid surface // *J. Chem. Phys.*, 1966. V. 44. № 1. P. 195–201.
4. *Goodman F.O.* On the theory of accommodation coefficients–IV. Simple distribution function theory of gas–solid interaction systems // *J. Phys. Chem. Solids.*, 1965. V. 26. № 1. P. 85–105.
5. *Ewing J.J., Milstein R., Berry R.S.* Curve crossing in collisional dissociation of alkali halide molecules // *J. Chem. Phys.*, 1971. V. 54. № 4. P. 1752–1760.
6. *Brumer P.* Combination rules and correlations in repulsive potential parameters for alkali halide diatomics // *Phys. Rev. A*. 1974. V. 10. № 1. P. 1–8.
7. *Русин Л.Ю., Колесникова Л.И., Севрюк М.Б.* Расчет динамики взаимодействия ионной пары Cs^+Cl^- с потенциальной полостью, моделирующей надмолекулярную структуру полупроводящего полимера. Отчет в ЦИТиС. М.: ИНЭПХФ РАН, 2009. 91 с. Инвентарный номер 02200954208.
8. *Колесникова Л.И., Русин Л.Ю., Севрюк М.Б.* Эволюция пары классических ионов в полости с упругими стенками, перемычками и имплантированными зарядами // *Химическая физика*, 2010. Т. 29. № 10. С. 66–76.
9. *Rittner E.S.* Binding energy and dipole moment of alkali halide molecules // *J. Chem. Phys.*, 1951. V. 19. № 8. P. 1030–1035.
10. *Brumer P., Karplus M.* Perturbation theory and ionic models for alkali halide systems. I. Diatomics // *J. Chem. Phys.*, 1973. V. 58. № 9. P. 3903–3918.
11. *Patil S.H.* Interionic potentials in alkali halides // *J. Chem. Phys.* 1987. V. 86. № 1. P. 313–320.
12. *Русин Л.Ю., Севрюк М.Б., Колесникова Л.И.* Движение ионной пары Cs^+Cl^- в замкнутой потенциальной полости в сетчатом полимере, содержащей имплантированные экранированные акцепторы и доноры электронов (модель мягких стенок). Отчет в ЦИТиС. М.: ИНЭПХФ РАН, 2012. 103 с. Инвентарный номер 02201261770.
13. *Кнунянц И.Л.* (гл. ред.). *Химическая энциклопедия*, том 1. М.: Советская энциклопедия, 1988. 624 с.
14. *Зефирова Н.С.* (гл. ред.). *Химическая энциклопедия*, том 5. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. 784 с.
15. *Logan R.M., Keck J.C.* Classical theory for the interaction of gas atoms with solid surfaces // *J. Chem. Phys.*, 1968. V. 49. № 2. P. 860–876.
16. *Doll J.D.* Simple classical model for the scattering of diatomic molecules from a solid surface // *J. Chem. Phys.*, 1973. V. 59. № 3. P. 1038–1042.
17. *Tully J.C.* Washboard model of gas–surface scattering // *J. Chem. Phys.*, 1990. V. 92. № 1. P. 680–686.
18. *Русин Л.Ю., Севрюк М.Б., Азриель В.М., Акимов В.М., Кабанов Д.Б.* Сравнительный анализ моделирования столкновительно-индуцированной диссоциации в системе $\text{Xe} + \text{CsBr}$ с двумя разными потенциалами взаимодействия $\text{Xe}-\text{Br}^-$. Отчет в ЦИТиС. М.: ИНЭПХФ РАН им. В.Л. Тальрозе, 2016. 70 с. Регистрационный номер 216032240003.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ НА БАЗЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Арыскалиев Р.А.¹, Когай В.Н.², Пак В.С.³

Email: Ariskaliev17124@scientifictext.ru

¹Арыскалиев Рамазан Абдурахманович – магистрант,
факультет компьютерного инжиниринга;

²Когай Валерий Николаевич – кандидат технических наук, доцент,
кафедра информационных технологий;

³Пак Виталий Станиславович – старший преподаватель,
кафедра информационных технологий,
Ташкентский университет информационных технологий им. Мухаммада Ал-Хорезми,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье рассматривается проблема оценки качества учебных программ Ташкентского Университета информационных технологий (ТУИТ). Для решения данной задачи предлагается построение онтологической модели учебных программ (ОМУП) ведущих мировых вузов и ТУИТ с целью последующего их сравнения. На основе общего анализа содержания учебных программ были построены две ОМУП, сравнительный анализ которых показал, что модель учебной программы ТУИТ отражает устаревший подход к высшему образованию. Также в статье предлагается применять УМК ведущих консалтинговых компаний для учебных курсов по фундаментальным и общепрофессиональным дисциплинам в качестве альтернативы. **Ключевые слова:** учебная программа, онтологическая модель, лекция, практические занятия, качество, сравнительный анализ, MIT, Stanford, ТУИТ.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SYLLABUS BASED ON THE ONTOLOGICAL MODEL

Ariskaliev R.A.¹, Kogay V.N.², Pak V.S.³

¹Ariskaliev Ramazan Abdrahmanovich - Graduate Student,
FACULTY COMPUTER ENGINEERING;

²Kogay Valeriy Nikolaevich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

³Pak Vitaliy Stanislavovich – Associate Lecturer,
INFORMATION TECHNOLOGIES DEPARTMENT,
TASHKENT UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGIES NAMED AFTER MUKHAMMAD
AL-KHOREZMI,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the article is about the problem of quality assessment of the syllabus of Tashkent University of Information Technologies (TUIT). To solve this problem, it is proposed to build an ontological model of the syllabus (OMOS) of the world's leading universities and TUIT with a view to their subsequent comparison. Two OMOS's were build based on a general analysis of the contents of the syllabuses, comparative analysis of which showed that the model of the TUIT syllabus reflects an outdated approach to higher education. Also in the article it is proposed to apply study programs of the leading consulting companies for courses in fundamental and general professional disciplines as an alternative to the own study programs.

Keywords: syllabus, ontological model, lecture, recitation, quality, comparative analysis, MIT, Stanford, TUIT.

Введение.

В современной постиндустриальной экономике качество высшего образования определяется как его соответствие требованиям потребителей, которыми для высшего образования являются студенты и их родители (во многих случаях оплачивающие это образование), работодатели и общество в целом.

В статье 11 «Оценка качества» «Всемирной декларации о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры» (1998г.): «Качество в сфере высшего образования является многомерной концепцией, которая должна охватывать все его функции и виды: учебные и академические программы, научные исследования и стипендии, укомплектование кадрами, студентов, материально-техническую базу, работу на благо общества и академическую среду» [1]. Согласно программному документу ЮНЕСКО «Реформа и развитие высшего образования» (1995 г.) оценка качества образования включает в себя три аспекта: качество персонала и программ, качество подготовки студентов, качество инфраструктуры и учебной среды [2].

Моделирование учебных программ является базовым требованием оценки их качества. Решение проблемы моделирования учебных программ является сложной задачей и ее решение еще далеко от завершения. Этим фактором определяется актуальность выбранной темы исследования.

Моделирование учебных программ университетов.

Для большинства университетов мира в силу их мульти профильной направленности остро стоит вопрос выравнивания уровня качества учебных программ. Ведущие университеты, имеющие высокие рейтинги, как правило, ведут обучение по своим оригинальным учебным программам, справедливо считая, что они являются неотъемлемым компонентом их бренда.

В последнее время широкое распространение получил другой подход, предложенный такими консалтинговыми компаниями, как Pearson Education (https://en.wikipedia.org/wiki/Pearson_PLC) и Cengage Learning. Суть этого подхода заключается в том, что они на коммерческих условиях предлагают готовые учебно-методические комплексы, включающие в себя учебную программу, конспекты лекций, методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ, учебные кейсы и учебники. Качество этих комплексов гарантируется тем, что к его разработке привлекаются ведущие педагоги и методисты в данной области знаний. Также тем, что эти комплексы реализованы цифровыми технологиями. Данный подход обеспечивает передачу ценного опыта ведущих педагогов, что несомненно является положительным фактором. Более 100 университетов по всему миру выбирают учебные пособия данных компаний.

Вместе с тем, следует признать, что он не учитывает все многообразие организации учебного процесса в мире. Очевидно, что УМК этих компаний идеально отражают реалии и традиции англоязычной системы высшего образования. По этой причине нет абсолютной уверенности в эффективности их массового применения в университетах с другой организацией учебного процесса и иными традициями. Также существует опасность того, что в университетах, использующих данный подход, не будут подготовлены собственные педагогические кадры высокого уровня, что автоматически отбрасывает университет на задворки мировых рейтингов.

Как одно из возможных решений данной проблемы, для университетов развивающихся стран возможно применение УМК ведущих консалтинговых компаний для учебных курсов по фундаментальным и общепрофессиональным дисциплинам, изучаемых на младших курсах бакалавриата. Разработка УМК специальных и общепрофессиональных дисциплин магистратуры и старших курсах бакалавриата должна осуществляться усилиями преподавателей данного университета. Это позволит эффективно использовать особенности менталитета обучаемых и требования местного рынка труда.

Практический интерес представляет собой построение онтологических моделей учебной программы (ОМУП), так как они по мере их разработки дадут возможность определения метрик. Это создает методическую основу для оценки качества учебных планов.

Основными компонентами онтологии являются: Классы (Концепты) или понятия, Индивидуальности (экземпляры), Отношения.

Процесс создания онтологий включает [3]:

- определение классов в онтологии;
- организация классов в некоторую иерархию (подкласс → класс);
- определение отношений (связей) между классами, между элементами классов;
- определение свойств (характеристик, атрибутов) элементов класса;
- определение экземпляров классов и задание значений их свойств.

В соответствии с данным определением была построена онтологическая модель учебного плана (ОМУП).

Основными сущностями (классами) этой модели являются: учебная программа, темы, занятия, лекция, практика, самостоятельная работа, последовательность и контроль. Благодаря такому выбору, в модели стало возможным объединить тематическое содержание, организацию и временную последовательность учебного процесса по данной дисциплине.

Также принято утверждение, что основными типами отношений между классами в ОМУП являются наследование и кооперация (взаимодействие по ссылке).

В качестве примера практического применения ОМУП в работе была выбрана учебная дисциплина «Искусственный интеллект» (ИИ).

С целью сравнительного анализа были выбраны учебные планы по дисциплине ИИ Ташкентского университета информационных технологий, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford и Carnegie Mellon University (CMU). Согласно [4] в число топ 3 университетов в области “Computer Science” входят университеты Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford и Carnegie Mellon University (CMU), поэтому в качестве «эталонов» по дисциплине «Искусственный Интеллект» были выбраны учебные программы этих университетов.

На основе общего анализа содержания учебных программ были построены ОМУП дисциплины ИИ. Анализ показал, что все учебные программы ведущих университетов имеют единую общую модель, представленную на рис. 1.

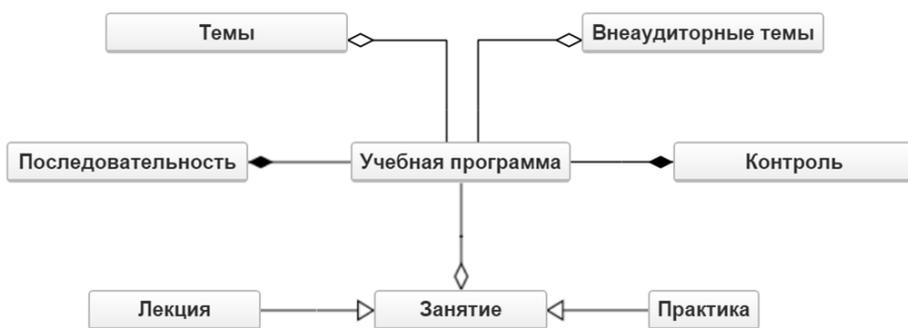


Рис. 1. ОМУП ведущих университетов

На рис. 2 показана ОМУП Ташкентского университета информационных технологий.



Рис. 2. ОМВП ТУИТ

Из сравнительного анализа моделей видно, что принципиальное отличие состоит в том, Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов ТУИТ структурно не входит в сущность Занятия в отличие от учебных программ ведущих университетов.

Этим можно объяснить тот факт, что этот вид работы студентов в ТУИТ не включен в объем нагрузки преподавателя.

Слабое сцепление сущности Самостоятельная Работа (внеаудиторная нагрузка) с сущностью Занятие описывает вышеуказанные факторы.

Также необходимо подчеркнуть, что в учебных программах ведущих университетов лабораторные занятия входят в категорию внеаудиторной нагрузки студента. Участие преподавателя в этом виде работ студента проявляется в форме консультаций и проверке результатов работ.

С познавательной точки зрения эти различия являются существенными, так как модель учебной программы ТУИТ отражает устаревший подход к высшему образованию и по своей сути не отличается от модели обучения в средней школе.

В современном высшем образовании сложилась другая парадигма, в которой обучение включает в себя три компонента:

- 1) Лекции, в которых знакомят с базовыми понятиями и объясняют основные идеи дисциплины;
- 2) Выступления “Right Now Talks”, позволяет учащимся взглянуть на то, что происходит в современных исследовательских проектах, дополняя материал, представленный в лекциях;
- 3) Практика (recitations), позволяют студентам понимать материалы лекций в технических деталях, решать практические задачи и получать необходимые знания. Кроме того в ходе работ вырабатываются навыки самостоятельной работы.

Акценты в организации обучения в ведущих университетах смещены в сторону внеаудиторной нагрузки. Об этом свидетельствуют такие факты.

Например, в Стэнфордском университете доля результатов внеаудиторных занятий в итоговой оценке превышает в 4 раза долю результатов лекционного обучения. Это показано на рис. 3.

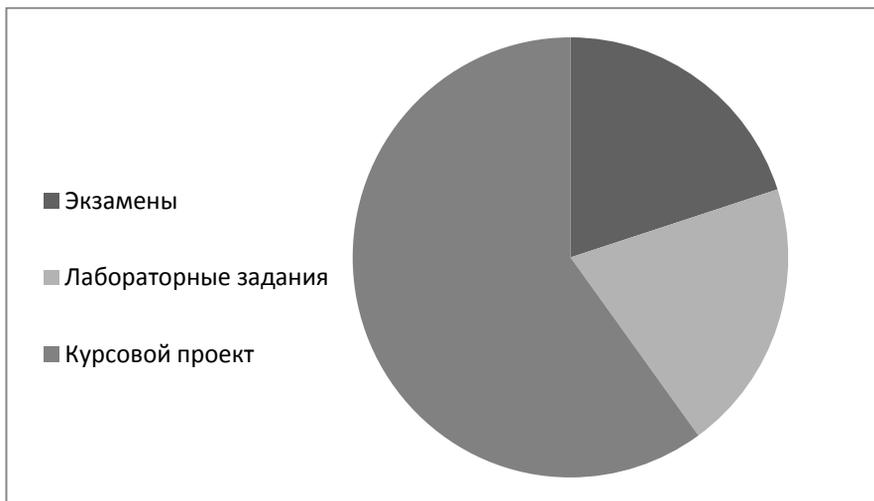


Рис. 3. Диаграмма влияния видов занятий на итоговую оценку

Эта же тенденция устойчиво наблюдается при анализе учебных программ других ведущих университетов

В учебных программах ТУИТ результаты внеаудиторной работы студентов практически не оказывают влияние на итоговые результаты.

Рассмотрим распределение недельной учебной нагрузки студента по ИИ в университетах.

Таблица 1. Сравнительные данные о распределении недельной нагрузки студентов по видам занятий по дисциплине ИИ

Наименование университета	Недельная нагрузка, ч.	Аудиторная нагрузка	Внеаудиторная нагрузка
Stanford	12	3	9
MIT	12	4	8
CMU	9	4	5
AI - TUIT	6,5	4	2,5

Из данных видно, что в ведущих университетах доля внеаудиторной нагрузки устойчиво превышает долю аудиторной загрузки.

Заключение

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

Применение онтологических моделей для задач сравнительного анализа качества учебных программ придало системный характер этой работе.

На примере сравнительного анализа качества учебных программ по дисциплине «Искусственный интеллект» Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford, Carnegie Mellon University (CMU) и Ташкентского университета информационных технологий была показана эффективность применения онтологических моделей. В результате было установлено, что учебная программа ТУИТ базируется на устаревшей парадигме высшего образования 20 века, при которой внеаудиторная нагрузка студентов являлась вспомогательной. Эти выводы получены на основе сравнительного количественного анализа степени влияния видов нагрузки на итоговую оценку и доли недельной нагрузки.

Целью дальнейшей работы по данному направлению исследований является определение влияния выбора, содержания и логической последовательности тем дисциплины, распределения учебной нагрузки по ним на качество учебной программы за счет дальнейшей детализации онтологической модели учебного курса. Следует признать,

что это является трудной задачей, так как оценки в этой области носят субъективный характер и в значительной степени зависят от уровня преподавателя.

Список литературы / References

1. Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры // Всемирная конференция ЮНЕСКО «Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры» 5-9 октября 1998 г. Париж, 1998.
2. Реформа и развитие высшего образования. Программный документ. Париж: Изд-во ЮНЕСКО, 1995.
3. *Рассел С., Норвиг П.* Искусственный интеллект: современный подход. М.: ИД «Вильямс», 2006. 1408 с.
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2017/computer-science-information-systems/> (дата обращения: 16.03.2.18).

ВЛИЯНИЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ НА РАБОТУ РЕДАКЦИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Бутылин К.Б. Email: Butylin17124@scientifictext.ru

*Бутылин Кирилл Борисович – студент,
группа КИУ6-42М,
секция компьютерных систем и сетей,
космический факультет,
Мытищинский филиал*

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи

Аннотация: рассмотрены концептуальные и практические особенности развития виртуальных рабочих мест. Рассмотрена структура виртуальной среды, детерминированной взаимосвязанными блоками: организаторским, текстовым, редакторским. Обоснован прогностический тезис о том, что развитие программно-аппаратных средств уже в среднесрочной временной перспективе сделает практику использования виртуальных рабочих мест повсеместно распространенной. Обоснованы ключевая значимость и эффективность использования виртуальных рабочих мест для работы редакции электронного периодического журнала.

Ключевые слова: виртуальность, виртуальные рабочие места, электронное периодическое издание, эффективность, облачные технологии.

THE IMPACT OF VIRTUALIZATION JOBS IN JOB EDITIONS OF ELECTRONIC NEWSPAPERS

Butylin K.B.

*Butylin Kirill Borisovich – Student,
GROUP KIU6-42M,
SPACE FACULTY,
SECTION OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS,
MYTISHCHI BRANCH
BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY, MYTISHCHI*

Abstract: the conceptual and practical features of the development of virtual workplaces are considered. The structure of the virtual environment, determined by interrelated blocks:

organizational, text, editorial, is considered. The prognostic thesis is substantiated that the development of software and hardware already in the medium-term time perspective will make the practice of using virtual workplaces ubiquitous. The key importance and efficiency of using virtual workplaces for the work of the electronic periodical journal edition is substantiated.

Keywords: *virtuality, virtual jobs, electronic periodical, efficiency, cloud technologies.*

УДК 007.3

DOI 10.20861/2304-2338-2018-124-005

Отметим, виртуальная реальность – это созданный посредством применения передовых технических средств «мир», «пространство», «среда», где индивид ощущает себя близко к тому, как он себя ощущает в реальном мире; данная степень «идентичности» ощущений получила название степени погружения.

Виртуальная реальность - инспирированный многообразием технических средств мир (многообразные его объекты, субъекты), передаваемый человеку посредством органов его чувств: (осязание, обоняние и пр.); в виртуальной реальности происходит имитация как воздействий, так и типичных реакций на них.

Верно и такое онтологическое осмысление виртуальной реальности: компьютерными средствами искусственно созданная «оболочка», среда, в которую индивид имеет возможность проникнуть, менять ее изнутри, наблюдать трансформации, испытывать все многообразие воспринимаемых органами чувств как реальные ощущений [3].

Особенности развития виртуальных рабочих мест детерминированы следующими принципиальными аспектами.

Во-первых, имеет место возможность реализации процессов моделирования в реальном масштабе времени.

Во-вторых, актуализируется практика имитации окружающей обстановки с высокой степенью реализма.

В-третьих, инспирируется возможность воздействовать на окружающую обстановку и иметь при этом обратную связь.

Таковы именно теоретико-методологические, принципиальные, базисные основания.

Вместе с тем, процесс расширения концепта «глобальное информационное общество» влечет за собой возникновение круга некоторых практических особенностей, которые могут носить проблемный характер.

Во-первых, собственно среда виртуального рабочего места должна быть детерминирована созданием и поддержанием в работоспособном состоянии спектра программно-аппаратных средств, приложений, который бы позволили каждому конкретному сотруднику редакций электронных периодических журналов выполнять (своевременно и в полном объеме) возложенный на него функционал.

Во-вторых, доминантную важность имеет выбор системы администрирования сайтов, которая бы полностью соответствовала специфическим требованиям ТЗ (технического задания) конкретной редакции.

В-третьих, виртуальная среда - как некоторая целостная системная платформа - должна быть дифференцирована тремя относительно обособленными, однако взаимосвязанными блоками: организаторским, текстовым, редакторским. Данная структура носит универсальный характер, она может быть инкорпорирована в практику деятельности редакций электронных периодических журналов любого профиля. Достоинством данного концептуального решения является возникающая возможность четкого, однозначного, не допускающего инвариантности трактовки распределения функционала, прав, обязанностей конкретной группы пользователей.

В-четвертых, к настоящему времени все большее распространение получают облачные технологии: именно облачный сервис - как механизм, детерминирующий

практику виртуализации рабочих мест - подразумевает необходимость исполнения условия, согласно которому любой работник редакции электронного периодического издания должен иметь доступ к рабочему месту:

- с любых машин, из любого места при наличии подключения к сети Интернет 24 часа,
- 7 дней в неделю, 365 дней в году,
- с учетом возможных нагрузок с использованием стандартных средств доступа и просмотра ресурсов.

В-пятых, имеет существенную значимость (в том числе в разрезе конечной эффективности деятельности сотрудников рассматриваемых редакций) «эргономика» виртуального рабочего места.

Важно наличие интуитивно понятного интерфейса, который не требовал бы процессов обучения и длительной адаптации; ориентиром в этой плоскости являются требования ГОСТ [1].

Кроме того, имеет место «временное требование»: продолжительность цикла (написание, редактирования, корректировка статей) работы сотрудников редакции электронного периодического издания не должна превышать одного часа.

Влияние виртуализации рабочих мест на работу редакций электронных периодических журналов - как тренд, формирующийся и развивающийся в настоящее время - обнаруживает следующие аспекты.

Во-первых, возникает возможность постоянной максимизации уровня оперативности публикаций: именно виртуализация рабочих мест позволяет достигать «эффект присутствия», когда новостные данные распространяются в режиме реального времени либо в режиме, приближенном к таковому.

Во-вторых, имеет место значимых экономический эффект: виртуализация рабочих мест есть фактор снижения временных и трудовых затрат сотрудников, занятых созданием, выпуском и распространением материалов, статей.

В-третьих, при грамотном, всесторонне обоснованном, логически организованном подходе именно структурная организация виртуальных рабочих мест позволяет создать синхронную практику функционирования электронной редакции, в рамках которой имеет место слаженность деятельности всех функциональных блоков, всех конкретных исполнителей.

Подводя итог, отметим: виртуализация - как целостный тренд глобального информационного общества - есть факт состоявшийся, однако незавершенный. Полагаем, что развитие программно-аппаратных средств уже в среднесрочной временной перспективе сделает практику использования виртуальных рабочих мест повсеместно распространенной.

Список литературы / References

1. ГОСТР ИСО 9241-110-2009. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-9241-110-2009/> (дата обращения: 14.11.2017).
2. Гуревич С.М. Газета: вчера, сегодня, завтра Учебное пособие для вузов М.: Аспект Пресс, 2004.
3. Коротков А.В., Карякина К.А. Интернет в системе мировых информационных процессов. Учебное пособие для студентов. М.: МГУ, 2014.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СУХОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Горбунов М.Ю.¹, Мрачковская А.Н.²

Email: Gorbunov17124@scientifictext.ru

¹Горбунов Михаил Юрьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
кафедра экологии и защиты растений;

²Мрачковская Анна Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук,
кафедра агрономии и садоводства,

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования Курганская
государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева,
с. Лесниково, Кетовский район, Курганская область

Аннотация: в статье проведен анализ развития зарубежного и отечественного земледелия, формирующегося в условиях недостаточного увлажнения (сухое земледелие). Исторический аспект анализа позволяет проследить эволюцию взглядов на сухое земледелие как систему мероприятий по преодолению засушливых условий, включающую выращивание засухоустойчивых культур и сортов, применение агротехники, способствующей накоплению, сохранению и рациональному использованию влаги. Рассмотрены экологические аспекты и проблематика сухого земледелия.

Ключевые слова: сухое земледелие, технология обработки почвы, сохранение почвенной влаги, система для машин обработки почвы, засухоустойчивые сорта.

HISTORICAL ASPECT OF DRY FARMING

Gorbunov M.Yu.¹, Mrachkovskaya A.N.²

¹Gorbunov Mikhail Yurievich - Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF ECOLOGY AND PROTECTION OF PLANTS;

²Mrachkovskaya Anna Nikolaevna - Candidate of agricultural Sciences,
DEPARTMENT OF AGRONOMICS AND GARDENING,

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL
EDUCATION KURGAN STATE AGRICULTURAL ACADEMY BY T.S. MALTSEV,
LESNIKOVO, KETOVSKIY DISTRICT, KURGAN REGION

Abstract: in article the analysis of development of the foreign and domestic agriculture which is formed in the conditions of insufficient moistening (dry farming) is carried out. The historical aspect of the analysis allows to track evolution of views of dry farming as the system of actions for overcoming droughty conditions including cultivation of drought-resistant cultures and grades, application of the agrotechnology promoting accumulation, preservation and rational use of moisture. Ecological aspects and a perspective of dry farming are considered.

Keywords: dry farming, soil cultivation technology, soil moisture conservation, a system for soil treatment machines, drought-resistant varieties.

УДК 631.58

Особенности растениеводческой практики Курганской области наиболее полно характеризует термин сухое земледелие. Этот термин достаточно широко использовался как в отечественном земледелии, так и в зарубежном, где наиболее близко ему соответствует дословный аналог dry farming.

Зарубежное название появилось в начале XX века и связано с дословным переводом американской системы паровой обработки, которая хотя и включала

создание на поверхности почвы мульчирующего слоя, но не выглядела как комплекс мер по преодолению засух.

В отечественной аналитике советского периода сухое земледелие получило системную трактовку, как неустойчивое земледелие осуществляющее возделывание сельскохозяйственных растений без орошения в условиях недостаточного естественного увлажнения. Были определены и основные отечественные локализации с дефицитом атмосферного увлажнения почвы и с неустойчивыми погодными условиями: Среднее и Нижнее Поволжье (Заволжье), Урал, Северный Казахстан, степные районы Западной и Восточной Сибири и др. Главным критерием выделения регионов сухого земледелия является периодический недостаток влаги — причина резкого снижения урожайности сельскохозяйственных культур. При этом недостаток влаги усугубляется отдельными особо засушливыми и суховейными периодами [10].

Помимо критериального определения сухого земледелия отечественная наука предложила систему мероприятий по преодолению засушливых условий. Данная система базируется на выращивании засухоустойчивых культур и сортов, применении агротехники, способствующей накоплению, сохранению и рациональному использованию влаги.

Развитие земледелия свидетельствует, что первыми были освоены наиболее благоприятные в почвенно-климатическом отношении регионы. Освоение прочих территорий претендовало на преодоление особенностей препятствовавших реализации потенциала культурных растений. Одним из значимых лимитирующих факторов явился недостаток влаги в период вегетации растений. Научное осмысление данного явления и предложения по преодолению лимитирующего минимума влагообеспеченности произошло достаточно поздно. В конце XIX века (1873-1876 г.) на основании проведенных опытных исследований русским ученым А.Н. Шишкиным были предложены меры по предотвращению засушливых явлений. Системный характер сделанных выводов и предложений не мог быть реализован полностью технологиями того времени и в принципе остается актуальным в современных условиях. В его работе «К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность» (1877 г.) для влагонакопления предлагалось введение черного пара, влагосберегающая дифференциация почвенного горизонта, создание мульчирующего слоя из соломы, мелиоративные мероприятия способствующие улавливанию стекающей воды, подбор соответствующих климатическим условиям культур и сортов [13].

К этому же периоду (1880-1881 гг.) относится утверждение Д.И. Менделеева о накоплении почвой влаги при наличии оттеняющей поверхностной структуры, с подведением соответствующего теоретического обоснования этого процесса [8].

В 1899 г. И.Е. Овсинский в своей книге «Новая система земледелия» теоретически и практически обосновал целесообразность использования в условиях сухого земледелия мелкой обработки двухдюймовой почвы [9].

Дальнейшее развитие технологии сухого и почвозащитного земледелия получили на американском континенте, куда они проникли вместе с переселенцами из России. С 1905 по 1917 г. широко распространению указанных технологий в США, Канаде, а позже и в Австралии способствовала местная промышленность, обеспечивая потребность сельского хозяйства в специальных культиваторах и боронах. Зародившись в России, система сухого земледелия сохранялась в опытном варианте, а господствующие технологии были ориентированы на европейские стандарты.

В молодой советской России проблему воспроизводства почвенного плодородия предлагалось решать через повсеместное внедрение травопольной системы земледелия. Автором нововведения являлся В.Р. Вильямс, который с 1921 по 1939 г. опубликовал целый цикл статей обосновывающих и пропагандирующих травопольную систему [3]. Значительное внимание в этих статьях было уделено преодолению последствий засушливых явлений на территориях с недостаточным увлажнением. Однако отсутствие реальной практики и опытной деятельности В.Р.

Вильямса в условиях сухого земледелия выявили несостоятельность предложенной системы в условиях недостатка влаги.

В 1931 г. на Всесоюзной конференции по засухе Н.М. Тулайков выступил с критикой травопольной системы своего учителя - В.Р. Вильямса. В отечественной науке Н.М. Тулайкова по праву считают основоположником сухого земледелия. Он считал, что основным принципом сухого земледелия являются максимальное накопление влаги и её сбережение посредством правильной и своевременной агротехники. В стабилизации продуктивности Н.М. Тулайков большое внимание уделял подбору засухоустойчивых культур и сортов, используя в качестве диагностического показателя, транспирационный коэффициент растений. Необходимо отметить, что Н.М. Тулайков отрицательно относился к черным парам, считая, что они не способствуют накоплению влаги.

В 1943 году в США вышла книга Э. Фолкнера под названием «Безумие пахаря», посвященная вопросам обработки почвы. Публикация книги вызвала большой интерес к ней, поскольку открывала перспективы не только ресурсосберегающего, но и почвосберегающего земледелия [12]. В памяти земледельцев США и Канады были свежи воспоминания о катастрофических для экономики сельского хозяйства пыльных бурях имевших огромное распространение в тридцатых годах прошлого столетия. Э. Фолкнера часто называют «американским Овсинским», настолько схожи их технология земледелия и философия. В частности в книге встречается рекомендация использования именно мелких поверхностных обработок на глубину 3 дюймов.

Как в США, так и в Канаде долгое время в сухом земледелии преобладала система, основанная на паровании пашни через год. Введение полосного пара и пшеницы не оказывало значительного противозерозионного эффекта. Поэтому сельскохозяйственная практика США для предотвращения значительных потерь посевных площадей от ветровой эрозии в 40-х годах XX века перешла на мульчирующую плоскорезную обработку, что в современной классификации соответствует минимальной почвосберегающей технологии.

Апробация травопольной системы в условиях Зауралья, анализ трудов Д.И. Менделеева, П.А. Костычева, В.В. Докучаева, А.А. Измайльского, Н.М. Тулайкова, Э. Фолкнера, собственная опытническая деятельность позволили Т.С. Мальцеву (1951-1954 гг.) создать адаптированную к местным условиям систему безотвального земледелия [6]. Для данной системы был разработан комплекс сельскохозяйственных машин, позволяющих проводить разноглубинное рыхление почвенного слоя без оборота пласта, осуществлять поверхностные обработки с максимальным сохранением стерни. Рекомендованы севообороты с короткой ротацией, использующие черный пар в качестве фактора стабилизирующего продуктивность культур. Значительное внимание ученый-практик уделял не просто подбору сортов адаптированных к засушливым условиям, но и их дифференциации по скороспелости, что позволяло дополнительно стабилизировать продуктивность культур. Используя наработки своих предшественников, данные полученные в своих опытах были установлены оптимальные сроки сева всего используемого набора культур и агротехнические методы борьбы с сорной растительностью [5]. Следует отметить, что Т.С. Мальцев был противником применения средств химизации, считая, что естественных ресурсов и умелого ими управления достаточно не только для получения высоких урожаев, но и воспроизводства почвенного плодородия. Предложенная безотвальная система земледелия решала и почвосберегающие задачи, поскольку значительное количество стерни остающейся на поверхности почвы существенно снижало вероятность проявления эрозионных процессов [7].

Развитие сухого земледелия сопряжено с рядом трагических последствий для экологии регионов, где оно получило широкое распространение. В 30 годах XX века развитие ветровой эрозии приняло катастрофический эффект для сухих районов США, Канады, а затем и Австралии. Аналогичная ситуация сложилась и в СССР

через несколько лет после освоения целинных земель, когда легкие по составу почвы потеряли удерживающий их растительный компонент.

В связи со столь широким развитием эрозийных процессов назрела насущная необходимость противопоставить уничтожающей почву стихии новую систему обработки почвы, новые машины, предназначенные для этой системы. А.И. Бараев (1958-1962 гг.) совместно с возглавляемым им коллективом разработал концепцию новой почвозащитной системы земледелия и освоил применение ее на практике для зон подверженных ветровой эрозии почв [2]. Вспашка заменялась плоскорезной обработкой с максимальным сохранением стерни на поверхности почвы и освоении зернопаровых севооборотов с короткой ротацией (3–5 лет) вместо зернотравнопропашных с длинной ротацией (8–10 лет). Большое внимание в своих исследованиях уделялось чистому пару, технологии его обработки, как основному фактору стабилизации продуктивности сухого земледелия [1]. Система, предложенная А.И. Бараевым, во многом повторяла систему безотвальной обработки зауральского агронома Т.С. Мальцева. Отличительной особенностью данной системы была поддержка промышленными разработками почвообрабатывающих орудий. В частности был создан целый комплекс противозерозионной техники и новая технология возделывания сельскохозяйственных культур. А.И. Бараев является одним из первых исследователей установивших диагностические признаки появления ветровой эрозии путем наблюдения в естественных условиях. Системность разработок была подкреплена особым полосным способом размещения культур на почвах подверженных эрозии.

В засушливых регионах США, Канады, Австралии ввиду недостаточности противозерозионного действия плоскорезных обработок поверхностные обработки в паровом поле стали постепенно заменять опрыскиванием гербицидами, что позволило существенно снизить разрушение почвенных горизонтов. Насыщение гербицидными обработками привело к появлению в 70-х годах XX века химического пара. Полный отказ от механических обработок почвы с гербицидной регуляцией агрофитоценоза привел к появлению нулевой технологии.

Кризис, повлекший значительное повышение цен на энергоносители в начале последнего десятилетия XX века вынудил производителей растениеводческой продукции латиноамериканских стран, прежде всего, Бразилии, Аргентины к переходу на нулевые ресурсосберегающие технологии. В 2011 году нулевые технологии использовались на 78,5% обрабатываемых площадей Аргентины, Бразилии — 56,9% [11].

Особого внимания заслуживает опыт применения нулевой технологии в Австралии, где эта технология применяется на 12,5% обрабатываемых площадей. Применение нулевой ресурсосберегающей технологии обусловлено жесткими климатическими условиями областей на границе субтропической и полупустынной зоны. Несмотря на экстремальные климатические условия, земледельцы получают высокие урожаи зерновых культур благодаря специально разработанной системе сельскохозяйственных машин, обоснованным технологиям сева и системы защиты растений [4].

Следует отметить, что решая проблемы предохранения почв от эрозии, стабилизации продуктивности растениеводства земледельцы сталкиваются с проблемами, которые были слабо выражены в классическом земледелии, использующем глубокие отвальные обработки. Выраженный пестицидный прессинг оказывает значительную нагрузку на всю агроэкосистему, в том числе на защищаемые культурные растения, почвенную биоту. Ряд исследований подтверждает существенное влияние пестицидов на структуру почвенного микробиоценоза. Кроме того при использовании в качестве мульчирующего слоя остатков растений накапливается значительное количество инфекционного начала, что определенным образом влияет на соотношение различных групп микроорганизмов. Таким образом, базовые элементы нулевой технологии оказывают значительное влияние на супрессивность почвы.

Супрессивность — это свойство здоровой почвы подавлять фитопатогены и другие вредные организмы, обусловленное совокупным действием ее биологических, физико-химических и агрохимических характеристик. Плодородная и здоровая почва агроценозов, характеризующаяся оптимальным биоразнообразием и супрессивностью (в отношении фитопатогенной биоты), — неотъемлемое условие обеспечения стабильной продуктивности агроценозов.

Если на первом этапе почвозащитного земледелия обязательным элементом стал химический контроль сорного ценоза, то при падении супрессивности появилась необходимость активного применения фунгицидов. Когда в обычные годы обязательным элементом является обеззараживание семян, а в годы с нормальным увлажнением опрыскивание фунгицидами вегетирующих растений в борьбе с листостеблевыми заболеваниями. Отсутствие химического контроля фитосанитарного состояния грозит земледельцу полной потерей урожая.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что содержание и концепция сухого земледелия находятся в непрерывном развитии. Наряду с усилением реализации экологических подходов, на всех этапах развития прослеживается доминирующее влияние экономической эффективности, не чуждое влияния государственной политики независимо от политического устройства стран, где сухое земледелие является неотъемлемой частью сельскохозяйственной практики.

Список литературы / References

1. *Бараев А.И.* Обработка паров / МСХ КазССР. Алма-Ата, 1958. 14 с.
2. *Бараев А.И.* Основные положения по борьбе с водной и ветровой эрозией почв / соавт.: С.С. Соболев, А.С. Шамшин. М.: Сельхозиздат, 1962. 72 с.
3. *Вильямс В.Р.* Избранные сочинения (в 3-х томах). / Том 2. Травопольная система земледелия / Изд-во Академии Наук СССР, 1950. 807 с.
4. *Измайлов Е.С.* Нулевое земледелие на австралийском континенте // Информационное агентство Светич, 2013. Режим доступа: <http://svetich.info/publikacii/opyt-mirovogo-zemledelija/nulevoe-zemledelie-na-avstraliiskom-kont.html/> (дата обращения: 01.07.2015).
5. *Мальцев Т.С.* Вопросы земледелия: сборник статей и выступлений / Т.С. Мальцев. М.: Сельхозгиз, 1955. 432 с.
6. *Мальцев Т.С.* Система безотвального земледелия. / Т.С. Мальцев. М.: Агропромиздат, 1988. 128 с.
7. *Мальцев Т.С.* Через опыт в науку / Т.С. Мальцев. 2-е изд., испр. и доп. Курган: Красный Курган, 1955. 472 с.
8. *Менделеев Д.И.* Работы по сельскому хозяйству и лесоводству. М.: Изд-во Академия Наук СССР, 1954. 620 с.
9. *Овсинский И.Е.* Новая система земледелия / Перепечатка публикации 1899 г. (Киев, тип. С.В. Кульженко). Новосибирск: АГРО-СИБИРЬ, 2004. 86 с.
10. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь / Гл. ред. В.К. Месяц. М.: Сов. энциклопедия, 1989. 656 с.
11. *Сулейменов М.* Такая непростая нулевая технология // Новостной сервер юридической информации Республики Казахстан, 2012. Режим доступа: <http://www.zakon.kz/kazakhstan/4526743-takaja-neprostatja-nulevaja-tekhnologija.html/> (дата обращения: 15.06.2015).
12. *Фолкнер Э.* Безумие пахаря / пер. с англ. Сельхозгиз, 1959.
13. *Шишкин А.Н.* К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность / А.Н. Шишкин диссерт. на степень магистра. Петровская академия. 1877.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

XX ВЕК УЗБЕКИСТАН: НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ПО «ХЛОПКОВОМУ ДЕЛУ»

Юнусова Х.Э. Email: Yunusova17124@scientifictext.ru

*Юнусова Хуришда Эркиновна - доктор исторических наук, и.о. профессора,
кафедра истории Узбекистана, исторический факультет,
Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: социально-экономическая и политическая жизнь Узбекистана 80-х годов XX века вошла в историю как «хлопковое дело», и некоторое время спустя – как «узбекское дело». Страна была превращена в экспериментально-опытный участок, считалось, что кризисные явления, охватившие постсоветское пространство, связаны не с господствовавшим в то время режимом, а со всевозможными приписками и взяточничеством в обществе. Политическое руководство, обвинявшее целую нацию, превратило «хлопковое дело» в «узбекское дело». А когда в Узбекистане началось самостоятельное расследование «хлопкового дела», оно не желало полностью передать дело местным руководителям и попыталось помешать следствию, укрыть настоящих виновных лиц, опять-таки возложить всю вину на узбекский народ.

Ключевые слова: хлопок, дело, политика, расследование, политическая жизнь.

XX CENTURY UZBEKISTAN: SOME ISSUES OF STUDYING IN THE «COTTON CASE»

Yunusova K.E.

*Yunusova Khurshida Erkinovna - Doctor of Historical Sciences, Professor,
DEPARTMENT OF HISTORY OF UZBEKISTAN, FACULTY OF HISTORY,
NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: the socio-economic and political life of Uzbekistan in the 80s of the 20th century went down in history as a "cotton business", and some time later as "Uzbek business". The country was turned into an experimental and experimental site, it was believed that the crisis phenomena that swept the post-Soviet space were not associated with the regime that prevailed at that time, but with all kinds of postsignals and bribery in the society. The political leadership, accusing the whole nation, turned the "cotton business" into "Uzbek business." And when an independent investigation of the "cotton case" began in Uzbekistan, it did not want to fully transfer the case to local leaders and tried to prevent the investigation, to hide the real guilty persons, again putting the blame on the Uzbek people.

Keywords: cotton, business, politics, investigation, political life.

УДК 94(479.22)

Согласно расчетам, проведенным учеными АН СССР, приписки составляли 3% от всего объема продукции, произведенной в стране. А в сферах поставки сырья эти цифры равнялись от 5 до 25%. Такое экономическое положение страны проявлялось и в других союзных республиках. К примеру, в 1977 году в Белорусской ССР за приписки к уголовной ответственности были привлечены 1075 человек. Установлено, что в строительных организациях Ленинабадской области Таджикской ССР в 1983-1984 годах объем приписок составил 700 тысяч рублей. А в Азербайджанской ССР только в 1983 году в 667 промышленных предприятиях и строительных организациях были допущены приписки. Хотя в Молдавии приписки доходили до очень высокого уровня, должностные лица занимали еще более

высокие руководящие должности [1. 118]. Однако истинная суть всех негативных пороков в экономической и политической жизни страны не была изучена и раскрыта. Напротив, они оценивались как национальная, региональная особенность, связанная с деятельностью местных кадров. Эти обстоятельства рассматривались как основные факторы, способствовавшие процветанию злоупотреблений служебным положением, взяточничества и приписок [2. 28-29].

«Десантники» же, направленные в Узбекистан из центра для наведения порядка и дисциплины, попирая национальные интересы, культурные ценности узбекского народа, действовали без учета местных условий. В результате «Узбекистан превратился в опытное поле следственных методов». В огромной стране, состоящей из 15 «союзных» республик с населением более 270 миллионов человек, укрепились административно-командные методы государственного управления, и каждый вопрос решался только бюрократическими методами. Хотя повышение только идейно-политического уровня кадров ничего не решало, постоянно росло количество дублирующих друг друга административных учреждений и организаций, когда как руководители этих структур, специально подготовленные для партийных и советских органов, при решении социально-экономических вопросов не могли выйти за пределы указаний центра. Все это не позволяло оперативно и справедливо решить такие вопросы, как осуществление структурных изменений в производстве, промышленности и сельском хозяйстве. По имеющимся данным, в 1965 году по всей стране насчитывалось 29 министерств и приравненных к ним ведомств, но уже к середине 1980-х годов данный показатель составил 160. А число лиц, занятых в административном управлении, достигло 18 млн человек. Из них 1,6 млн человек работали в высоких и средних должностях министерств, 11,5 млн человек – в управлении организаций, 3,5 млн человек были техническими работниками и обслуживающим персоналом. Для такого огромного управленческого аппарата в стране ежегодно тратились 40 млрд рублей или 10% государственного бюджета, они же составляли основу административно-командного аппарата [3. 580].

В ноябре 1982 года Ю.В. Андропов, занявший пост Генерального секретаря ЦК КПСС после смерти Л.И. Брежнева, выступил как сторонник жесткого отбора и размещения в кадровой политике. Исходя из своего многолетнего опыта в Комитете Государственной Безопасности, он всегда был в курсе всех событий и обстоятельств относительно все более усугубляющегося кризиса в экономической, социальной и политической жизни страны, в том числе, хорошо знал о недостатках и изъянах в кадровой политике.

Доклад Генерального секретаря ЦК КПСС Ю.В.Андропова на Пленуме ЦК КПСС в июне 1983 года о том, что причины назревающего кризиса в стране необходимо искать в личных ошибках и недостатках кадров, стал толчком к началу «кадровой революции» и поставил ребром вопрос повышения политических знаний руководящих работников страны. Во все периоды господства советского государства политика отбора кадров и их использования всегда была неразрывно связана с интересами и целями данного строя. Управление союзными и автономными республиками, их правами, социально-политической, экономической и культурной жизнью в основном возлагалась на местные руководящие кадры, однако их деятельность неразрывно связывалась с партией, правительством союза и над кадрами была установлена жесткий контроль. Подготовка кадров оставалась важной задачей, постановления партии также были направлены на решение этого вопроса. В литературе, посвященной данному вопросу, роль партии в подготовке кадров оценивалась очень высоко. Между тем начались преследования кадров, «недостойных» занимаемой должности, считалось, что выявление «виновных» в назревающем экономическом кризисе, их партийное наказание может предупредить проблему[4.47].

В 1983 году Комитет Государственной Безопасности Узбекской ССР открыл

уголовное дело над начальником ОБХСС исполнительного комитета Бухарской области А. Музаффаровым, который был пойман с поличным. Начавшийся в Узбекистане данный уголовный процесс в сентябре 1983 года был передан в прокуратуру СССР. В этом же году по распоряжению Генерального прокурора СССР А.М. Рекунова под руководством следователя по особо важным делам Прокуратуры СССР Т.Гдяна создается и направляется в Узбекистан следственная группа в составе 200 человек из разных регионов страны. Это стало практическим началом «хлопкового дела» [5. 20-21].

Основную часть группу составляли люди, не имеющие особых знаний и опыта, несмотря на это все же группе были даны большие полномочия и привелегии. С первых же дней начала работы группа пошла по пути беззакония и в процессе следствия использовала такие меры воздействия, как клевета, провокация, фальсификация фактов, принуждение людей к даче ложных показаний, устранение неудобных себе людей. В первом следственном деле группы в Бухарской области А. Дустов был лишен звания полковника милиции, Ш.А. Рахимов, А. Музаффаров, В.В. Мулин – звания подполковника милиции, Т.Р. Очилов – звания майора милиции [6. 268]. Все следственно-уголовные дела под руководством Т. Гдяна были явно обвинительного характера. После физических и моральных пыток заключенные под стражу были вынуждены признать свою «вину». Таким подлым путем следственная группа получала нужные для себя сведения от свидетелей [7]. Среди незаконно арестованных лиц были многолетние матери, беременные женщины, даже малолетние дети [8. 269]. В результате семейных арестов группа Гдяна создала в республике духовную атмосферу страха и ужаса. Лица, допрошенные в процессе следствия, не именовались сразу «виновными», во время их визита в ведомство вначале в качестве примера приводились их заслуги, высказывались похвальные и положительные мнения об их работе, и только после этого озвучивались неприятные слова, - вспоминает ветеран труда М.А. Абдураимов. В ходе допроса их обвиняли во взяточничестве, говорили, что по советским законам виновны все те, кто разговаривал с взяточниками, давал им взятки и даже те, кто взятки не давал, и требовали от них письменные свидетельства, привлекали к допросу даже водителей, требуя от них рассказать, чем их хозяева занимались во время езды в машине [9].

В ходе деятельности группы Т. Гдяна в Узбекистане были обвинены во взяточничестве и привлечены к уголовной ответственности 20 руководящих работников Министерств внутренних дел СССР и Узбекской ССР, четыре секретаря ЦК Компартии Узбекистана, восемь секретарей парткомов областей, председатель Совета Министров Узбекской ССР, председатель Президиума Верховного совета Узбекской ССР, министр хлопкоочистительной промышленности Узбекской ССР и несколько других ответственных работников, в общей сложности 62 лица. До мая 1989 года дела 35 привлеченных к ответственности лиц были переданы в суд. В течение 1984-1989 годов группой Т. Гдяна было рассмотрено более 800 уголовных дел. 600 человек из всех привлеченных к ответственности занимали руководящие посты, 10 человек были Героями Социалистического труда. А министру хлопкоочистительной промышленности Узбекской ССР в 1986 году был вынесен смертный приговор, который был приведен в исполнение в 1987 году [10].

Следует особо отметить, что привлеченные к «хлопковому делу» «квалифицированные» следователи увлекаясь взысканием расхищенных богатств, не интересовались основными причинами приписок в народном хозяйстве. Работники следственной группы, не желающие осознать возникшую в стране кризисную ситуацию, даже деньги, изъятые в ходе обыска в домах привлеченных к ответственности лиц, причисляли к числу расхищенных средств. К примеру, первый секретарь районного комитета партии Шахрисабского района Х.Х. Халиков был обвинен в получении взятки за счет приписки к хлопку 4 651 00 рублей вместе с С. Джураевым. Между тем 3 100 000 рублей из этой суммы были переданы в качестве

взятки работникам текстильных предприятий в Серпухово, Кутаиси, Баку, Орехово-Зуево и др. за неполученное ими сырье. Естественно, такую крупную сумму они не могли себе присвоить. Напротив, они были вынуждены приписать несуществующий хлопок после того как получали сверху указания выполнить план. Вместе с тем, полученные дополнительные средства они раздавали также дехканам. Например, группа работников колхоза имени Тимирязева Букинского района Ташкентской области была привлечена к уголовной ответственности в связи с тем, что при сдаче государству выращенного урожая допустили «приписки». Однако, как указывается в документах, эти люди из 55633 рублей 17 копеек, полученных за приписанный 119863 кг хлопка, 45395 рублей 91 копейку в качестве зарплаты выплатили колхозникам и трактористам [11. 176].

О том, что в Узбекистане следственной группой творится беззаконие, в высшие руководящие органы поступало множество заявлений от необоснованно обвиненных людей и членов их семей. Однако эти заявления и жалобы практически не проверялись и обратно направлялись в ту же группу Гдляна. Какие последствия этого и как обращались с авторами этих заявлений, никак не контролировалось. Таким образом, заявления и жалобы несправедливо арестованных людей, подвергавшихся моральным и физическим пыткам, и членов их семей, оставались без внимания. Количество таких заявлений начало расти именно с 1983 года. В 1984 году их количество было 1212 шт., в 1985 году – 1404 шт., в 1986 году – 2414шт., в 1987 году – 2147 шт., в 1988 году – 2180 шт., в первой четверти 1989 года – 420 шт. [12. 1]. После того как Генеральной Прокуратурой СССР на основании этих писем в 1987 году было проведено расследование, Т.Гдлян и Н.Иванов ограничились только выговором. Кроме того, в 1989 году письмо, подписанное 674 трудящимися Узбекистана было направлено председателю комитета партийного контроля ЦК КПСС Б.К. Пуго, председателю Совета Министров СССР Н.И. Рыжкову, Генеральному прокурору СССР А.Я. Сухареву, редакциям газет «Правда», «Известия», «Литературная газета».

Иходя из вышеизложенного можно сделать заключение, что к 80-годам XX века приписки, взяточничество, злоупотребление служебным положением процветали во всех союзных республиках. Кроме того, эти пороки были результатом не только ошибок и недостатков, допущенных местными руководящими кадрами, но и сформировавшейся в прошлые годы в стране административно-командной системы. А выдуманное «хлопковое дело» было лишь отвлечением узбекского народа от все более усиливающихся экономических кризисов, путем привлечения внимания народа к какому-то «виновному» народу. На самом деле так и было, вся страна обсуждала «большое воровство» и «взяточничество» в Узбекистане. Митинги и демонстрации, организованные группой Гдляна, были в центре внимания всей страны. В результате в этом огромном государстве, созданном на основе «нерушимого союза народов разных национальностей», забыли о «дружбе и братстве» и весь народ Узбекистана был оклеимлен позором иждивенчества. Политическое руководство, обвинявшее целую нацию, превратило «хлопковое дело» в «узбекское дело». А когда в Узбекистане началось самостоятельное расследование «хлопкового дела», оно не желало полностью передать дело местным руководителям и попыталось помешать следствию, укрыв настоящих виновных лиц, опять таки возложить всю вину на узбекский народ.

Список литературы / References

1. На пороге кризиса: нарастание застойных явлений в партии и обществе. М.: Изд. Полит. лит., 1990. С. 118.
2. РГАСПИ, ф. 17, оп. 153, д. 2450, л. 28-29.
3. История России. XX век. М.: АСТ, 2000. С. 580.

4. *Ситников В.* В центре внимания – усиление требовательности к кадрам // *Партийная жизнь.* М., 1984. № 8. С. 47.
5. *Лиханов Д.* Кома // *Огонёк.* М., 1989. № 4. С. 20-21.
6. ЦГА РУз., Ф-2454, оп-6, дело 6480, лист 268.
7. В Президиуме Верховного Совета СССР // *Правда,* 1989. 21 мая.
8. *Шубин А.В.* От «застоя» к реформам. СССР в 1917 – 1985 гг. С. 269.
9. Беседа с первым секретарем Жиззакского партийного комитета в 1984-1986 гг.
Беседа была записана 22 мая 2007 году.
10. // Совет Ўзбекистони, 1989, 27 декабрь.
11. ЦГА РУз. Ф-2454, оп-6, дело 6394, лист 176.
12. РГАНИ, ф.-89, перечень-24, документ-21, л. 1.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ

Алиев Р.В. Email: Aliyev17124@scientifictext.ru

*Алиев Рашид Вагиф оглы – магистрант,
кафедра гостиничного и ресторанный бизнеса,
Азербайджанский университет туризма и менеджмента,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: в статье рассмотрена история развития и становления социально-психологических методов управления. В статье проанализированы предпосылки и факторы, давшие толчок к ориентации на социально-психологическое управление. Автором рассматриваются причины несостоятельности теории экономического управления и переход к применению социально-психологических методов. В статье освещена роль Элтона Мейо и его экспериментов, заложивших основу современной социально-психологической теории управления. Автором освещены современные тенденции в управлении, их преимущества и недостатки, а также современные проблемы социально-психологического метода и способы их решения.

Ключевые слова: социально-психологические методы управления, психология управления, кадровое управление, Хоторнские эксперименты, личность.

HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF SOCIAL-PSYCHOLOGICAL METHODS OF ADMINISTRATION

Aliyev R.V.

*Aliyev Rashid Vaqif ogli – Postgraduate Student,
DEPARTMENT OF HOTEL AND RESTORAN BUSINESS,
AZERBAIJAN TOURISM AND MANAGEMENT UNIVERSITY,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

Abstract: the article deals with the history of development and formation of social-psychological methods of administration. The article analyzes factors that gave impulse to the orientation toward social-psychological management. The article deals the reasons for the insolvency of the theory of economic management and the transition to the social-psychological methods of management. The author highlights the role of Elton Mayo and Hawthorne Experiments, which found modern social-psychological management theory. The article highlights advantages and disadvantages of modern trends in management. The article deals the reasons for the insolvency of the theory of economic management and the transition to the social-psychological methods of modern management. The author analyzes modern problems in social-psychological management and ways to solve these problems.

Keywords: social-psychological methods of administration, psychology of administration, personnel management, Hawthorne Experiments, personality.

УДК 331.446.4

Невозможно с точностью утверждать, когда впервые стали применяться социально-психологические методы в управлении. Создание мануфактур в середине XVIII века привело к разделению труда. В результате произошло и разделение людей на две большие группы — управляющие и управляемые. Часть исследователей склонна к тому, что вплоть до 1914 года не существовало понятие кадровое управление. Однако, стоит отметить тот факт, что еще в 1880 году на предприятии

«Baltimore and Ohio Railroad», являющемся первым грузопассажирским перевозчиком в США, был создан прообраз отдела кадров.

До начала XX века управление кадрами являлось частью работы руководителя. Оно сводилось к найму работников и учету рабочего времени. Начало XX века характеризуется развитием массового производства. На предприятиях зародилась тенденция к рациональному использованию труда, что продиктовало необходимость научного подхода к управлению. В 1915 году в Дортмундском колледже был организован курс, посвященный управлению персоналом. Однако, курс ограничивался лишь экономической составляющей и о социально-психологическом управлении речи в нем не было. К 1920 году отдел кадров получил оформленный статус на предприятиях.

В 30-х годах подход к управлению перешел в несколько иную плоскость. В управленческую науку активно включились социологи и психологи. Они считали несостоятельной теорию Ф. Тейлора. Фактически он стремился «дегуманизировать работу», относясь к работникам как к роботам, которые не думают и способны лишь выполнять тщательно предписанные им задачи, разделенные до уровня *ad infinitum* (бесконечной малости) [2, с. 17]. По этой причине в теории Тейлора не учитывались социально-психологические аспекты управления.

Отправной точкой начала использования социально-психологического управления можно считать 1923-1924 гг. В этот период американский социолог и психолог Элтон Мейо проводил эксперимент на текстильной фабрике в Филадельфии. Руководство фабрики столкнулось с ситуацией, когда текучесть кадров достигла около 250%. Материальное стимулирование не давало результатов. Э. Мейо, подробно проанализировав ситуацию, предложил сделать два 10-минутных перерыва в работе, в течение которых работницы получили возможность общения друг с другом, т.е. удовлетворения своих социальных потребностей в коммуникациях [1, с. 145]. В результате, текучесть кадров практически исчезла. Это исследование привело к усилению интереса в области социально-психологического управления и дало толчок к новым исследованиям.

Позднее, в 1927-1932 гг., Элтон Мейо провел известные всем «Хоторнские эксперименты» на заводе по производству телефонного оборудования «Вестерн Электрик». Эксперименты в Хоторне вскрыли «золотую жилу» — повышение производительности труда за счет внимания к психологическим особенностям работника в противовес ограниченным меркантильным стимулам «научной системы выжимания пота» [2, с. 18]. Развитие психологии управления доказало, что не меньшую важность составляет эффективное использование кадровых ресурсов наравне с эксплуатацией оборудования.

Однако на тот момент не существовало нормативно-правовой базы в области кадрового управления. Одной из первых стран, принявшей нормативно-правовые акты в этой сфере, являются США. В 1935 году в США был принят «Акт о социальном страховании», в 1938 году «Акт о справедливости трудовых стандартов». Роль этих законодательных актов огромна. Впервые на законодательном уровне были закреплены:

- понятие о минимальной оплате труда;
- понятие о рабочем дне;
- понятие о сверхурочной работе;
- понятие о технике безопасности труда.

50-60 годы XX века характеризуются развитием науки и техники, которое не могло не затронуть производственную сферу. Внедрение новой техники и технологии привело к появлению и развитию новых отраслей производства. Все эти факторы оказали влияние на кадры. Под воздействием изменений работники стали более грамотными и компетентными. Если в 20-е годы работник рассматривался как рабочая сила, то в 50-е годы все более применялся умственный труд работников, нежели физический. Эти факторы привели к изменению взаимоотношений в коллективах. Однако

консервативные позиции некоторых руководителей крупных компаний, не желавших изменений, создавали препятствия для внедрения новых идей.

В 60-70-х годах начинается разработка стандартов и нормативов труда внутри предприятий. В результате чрезмерной ориентированности менеджмента на бюрократический аспект во многих развитых странах произошел спад производства вследствие падения удовлетворенности трудом. В докладах тех лет, было отмечено, что работники потеряли интерес к труду в связи чрезмерной переработкой, отсутствием техники безопасности. Этот факт сильно обеспокоил менеджмент. Руководители стали применять экспериментальные системы мотивации и организации труда. Именно в этот период началось активное использование социально-психологических методов.

Экономический кризис 1973-1975 гг. стал переломным моментом. Кризис показал, что старые методы управления в условиях новой реальности потеряли свою эффективность и актуальность. Для адаптации к изменениям менеджмент принял ответные меры. Было признано, что самым важным является сам труд. Труд же в свою очередь, совершается людьми. Руководителями была признана важность управления человеческими ресурсами, которое тесно связано с эффективностью организации.

Методология управления кадрами не стоит на месте, а развивается в ногу со временем. В настоящее время наряду с прогрессивными тенденциями можно наблюдать и регрессивные процессы. В частности, сокращение расходов на персонал, приводит к сокращению штата. Сторонники такого подхода считают, что такие методы позволяют оптимизировать расходы и увеличить прибыль предприятия. Однако, такой подход имеет ряд негативных последствий. Во-первых, население планеты растет, а сокращение рабочих мест приведет к увеличению безработицы вместе со всеми вытекающими отсюда проблемами. Во-вторых, сокращение персонала приведет к еще большей трудовой нагрузке.

В целом, из изложенного следует, что мировая практика подтвердила тот факт, что эффективное управление не может исчерпываться лишь командно-административными и экономическими методами. Социально-психологические методы управления были признаны эффективным инструментом управления производством.

Список литературы

1. *Карпов А.В.* Психология менеджмента: Учеб. пособие. М.: Гардарики, 2005. 584 с.
2. *Митин А.Н.* Психология управления: учебник. М.: Волтерс Клувер, 2011. 400 с.

ОЦЕНКА РАЙОНОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СТЕПЕНИ РАЗВИТОСТИ РЕКРЕАЦИИ И ТУРИЗМА Красковская О.В. Email: Kraskovskaya17124@scientifictext.ru

*Красковская Ольга Владиславовна – студент,
Институт наук о Земле
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в статье осуществляется анализ современного туристического и рекреационного потенциала Оренбургской области, а также оценка административных районов региона с точки зрения развития туристической инфраструктуры. Туристическая привлекательность региона рассматривается как наличие комплекса природных, социальных, экономических компонентов. Исследуется современное состояние развития туризма и наличие необходимых объектов туристической инфраструктуры, а также выделяются основные центры туристической активности Оренбургской области.

Ключевые слова: Оренбургская область, туристический потенциал, рекреация.

EVALUATION OF AREAS BY THE DEGREE OF DEVELOPMENT OF RECREATION AND TOURISM Kraskovskaya O.V.

*Kraskovskaya Olga Vladislavovna – Student,
INSTITUTE OF EARTH SCIENCES
ST. PETERSBURG STATE UNIVERSITY, ST.-PETERSBURG*

Abstract: the article analyzes the modern tourist and recreational potential of the Orenburg region, as well as evaluates the administrative regions of the region from the point of view of developing the tourist infrastructure. The tourist attraction of the region is considered as the presence of a complex of natural, social, economic components. The current state of tourism development and availability of necessary tourist infrastructure facilities are being explored, as well as the main centers of tourist activity in the Orenburg region.

Keywords: Orenburg region, tourist potential, recreation.

УДК 910.3

Оренбургская область является одним из крупнейших регионов России. Она расположена на юго-востоке России, на стыке Европы и Азии, граничит с Республиками Татарстан и Башкортостан, Самарской, Саратовской и Челябинской областями и с Республикой Казахстан [4]. Отсутствие высоких горных хребтов и местоположение в центре материка формируют резко-континентальный климат области. Благодаря большому культурному наследию, возникшему по причине многонациональности и поликонфессиональности области, Оренбургская область может рассматриваться как перспективно интересный регион с точки зрения туристского потенциала.

В настоящий момент туристская деятельность на территории Оренбургской области регулируется Федеральным Законом Российской Федерации «Об основах туристической деятельности в РФ» от 01.01.01 г. № 000, Законом Оренбургской области «О туристской деятельности на территории Оренбургской области» от 01.01.01 года № 000/148-ОЗ [1], посланием Губернатора Оренбургской области «Стратегия развития Оренбургской области до 2020 года и на период до 2030 года» [2].

Важнейшей составной частью системы управления в сфере туризма в Оренбургской области является Постановление Правительства Оренбургской области от 01.01.2001. «Об утверждении областной целевой программы «Развитие туризма в Оренбургской области на годы» [2].

В Оренбургской области насчитывается 35 районов. При этом городами являются лишь 12 населённых пунктов [4]. Административными центрами остальных 23 районов являются сёла и деревни. Оренбургская область включает в себя 4 наиболее крупных туристских центра: Соль-Илецк, Бузулук, Орск и Оренбург.

Оренбургская область расположена, в основном, в пределах двух физико-географических стран - Русской равнины и Уральских гор. На территории Оренбургской области важное значение имеют природные объекты – озёра, степи, лесопосадки, горы. Они расположены практически повсеместно и представляют собой широкий потенциал для развития туризма даже в самых отдалённых от туристских центров районах.

О степени развитости транспортной инфраструктуры можно судить по автомобильной карте области. Наиболее развита транспортная сеть в центральной части области, а также между крупнейшими населёнными пунктами – Оренбургом, Соль-Илецком, Орском и Бузулуком. Аэропорты имеются лишь в двух городах: Оренбург и Орск. Железные дороги также соединяют крупнейшие города и пролегают по центральной части региона.

В настоящий момент индустрия туризма Оренбургской области включает в себя 98 гостиниц, 10 санаториев, 13 баз и домов отдыха [3]. Размещение гостиниц по населённым пунктам, а также их расположение по районам сведено в таблицу.

Наиболее оснащёнными гостиничной инфраструктурой являются расположенные в центральной части районы – Кувандыкский, Гайский, Медногорский, Новотроицкий. Имеющие преимущественно окраинное положение, 8 районов насчитывают не более 1 гостиницы в районе (Рисунок 1).

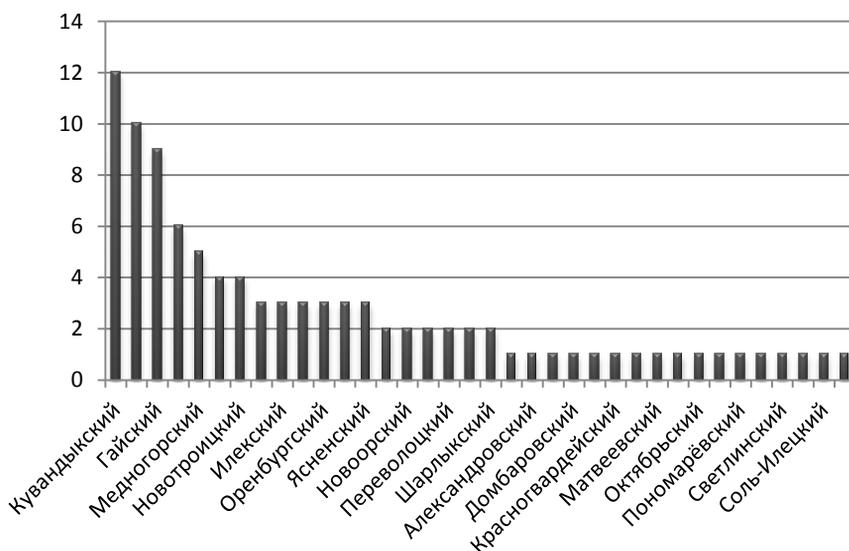


Рис. 1. Количество гостиниц по административным единицам Оренбургской области

Таким образом, основываясь на показателях транспортной оснащённости, наличия объектов рекреации и размещения гостиничной инфраструктуры [3], можно сделать вывод о том, что наиболее развитыми в сфере туристской деятельности являются районы, расположенные в центральной части Оренбургской области: Кувандыкский,

Гайский, Медногорский, Новотроицкий. Достаточно благоприятными в силу развитости транспортного сообщения и гостиничного комплекса являются такие районы, как: Илекский, Оренбургский, Ясенский, Новоорский, Переволоцкий, Шарлыкский. К наименее развитым в данной сфере районам относятся: Александровский, Домбаровский, Красногвардейский, Матвеевский, Октябрьский, Пономарёвский, Светлинский и Соль-Илецкий (без учёта Соль-Илецка, рассмотренного отдельно).

На основе сделанных выводов была составлена карта оценки районов по степени развитости туризма и рекреации.



Рис. 2. Карта оценки развитости туристской инфраструктуры в крупнейших туристских центрах Оренбургской области

Список литературы / References

1. Закон Оренбургской области «О туристской деятельности на территории Оренбургской области» от 01.01.01 № 000/148-ОЗ.
2. Послание Губернатора Оренбургской области «Стратегия развития Оренбургской области до 2020 года и на период до 2030 года».
3. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области // Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://orenstat.gks.ru/> (дата обращения: 22.07.2017).
4. Портал правительства Оренбургской области «Оренбуржье». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.orenburg-gov.ru/Info/Turism/spisgostin/> (дата обращения: 17.07.2017).

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Ярош Н.Н. Email: Yarosh17124@scientifictext.ru

*Ярош Наталия Николаевна - кандидат технических наук, доцент,
кафедра экономики и инноваций,*

Московский государственный гуманитарно-экономический университет, г. Москва

Аннотация: в статье рассматриваются проблемные ситуации в отношении современного российского образования. Автор, опираясь на свой более чем сорокалетний опыт преподавательской деятельности в системе высшего образования, анализирует причины и последствия реформирования такой важной для развития экономики отрасли, как высшее экономическое образование. Проводится сравнительный анализ подходов к экономическому образованию в рамках советской и российской систем высшего образования. Автор видит причины снижения уровня высшего образования в современном состоянии среднего образования, что подтверждают данные проведенного исследования PISA, а также в сильной бюрократизации всей современной российской системы образования на всех уровнях.

Ключевые слова: образование, экономика, учебный процесс, ИРЧП, ВВП, PISA.

PROBLEMS OF MODERN RUSSIAN EDUCATION: VIEW ISOTREE Yarosh N.N.

*Yarosh Nataliya Nikolaevna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF ECONOMICS AND INNOVATIONS,
MOSCOW STATE HUMANITARIAN-ECONOMIC UNIVERSITY, MOSCOW*

Abstract: the paper considers the problem situation in modern Russian education. The author, drawing on his more than forty years of experience teaching in higher education, analyzes the causes and consequences of reform so important in economic development industry, as higher economic education.

A comparative analysis of approaches to economic education in the Soviet and Russian higher education systems is carried out. The author sees the reasons for the decrease in the level of higher education in the current state of secondary education, which is confirmed by the data of the PISA study, as well as in the strong bureaucratization of the entire modern Russian education system at all levels.

Keywords: education, economy, educational process, HDI, GDP, PISA.

УДК.378

Ученые-экономисты, СМИ, руководители государства в течение последних лет обращают наше внимание на происходящие в российской экономике и российском обществе процессы и явления: кризис, санкции, изменения политической конъюнктуры и т.д. Анализ окружающей действительности приводит к заключению, что причины этих явлений и процессов не экономические и финансовые, а наблюдаемое - это проявление кризиса общественного потребления и сознания. Вся мировая экономика (а мы так «успешно» переняли западный опыт) построена на главном принципе: потребляй все больше, покупай все больше, деньги любой ценой. Наши магазины ломаются от товаров (импортных на 70%), ассортимент которых представлен сотнями наименований, реклама призывает менять автомобили ежегодно

(или раз в три года) - это престижно, иметь мобильный телефон полугодовой давности – это дурной тон. Навязываются разнообразные финансовые продукты, чтобы тратить и тратить, потреблять и потреблять....

Но уже сегодня множество людей, в первую очередь людей образованных и интеллектуально развитых, поняли, что такое количество товаров и услуг им не нужно, они не хотят брать в долг. Неуверенность в завтрашнем дне, страх потерять работу и т.д., все это останавливает раскрученное колесо массового потребления, заставляет людей задуматься о том, что общество потребления формирует гнусную, отупляющую философию людей, которую прежде всего впитывает как губка молодёжь, о чем свидетельствует и состояние нашего телевидения: все эти реалити-шоу типа «Дом-2», передачи «Пусть говорят», «Чистосердечное признание» и т.п., в которых известные люди «трясут свое грязное белье».

Еще Сократ говорил: «работая только для материальных благ, мы сами себе строим тюрьму. И запираемся в одиночестве, и все наши богатства – прах и пепел, они бессильны доставить нам то, ради чего стоит жить» [1]. Поэтому, пока не поздно нужно всем нам и государству, прежде всего, обратить внимание на состояние образования и культуры.

В 60-80-е годы, в так называемый теперь советский период развития руководители, как правило, имели базовое технологическое высшее или среднее образование в данной отрасли и проходили все ступени карьерного роста последовательно. С началом реформирования экономики в период перестройки в соответствии с требованиями рыночной экономики появились новые фигуры – менеджеры всех уровней. И стали появляться они из системы высшего экономического образования, потенциальная значимость которого выросла в десятки раз. Сейчас в вузы приходит до 70% всех выпускников школ (в советский период – 25%). Менеджеры, экономисты, финансисты, маркетологи, логистики после вуза (если повезет устроиться работать по специальности) через некоторый промежуток времени становились руководителями. А в чем «основная фишка» специального экономического и управленческого высшего образования? В том, что оно готовит специалистов, как считается, умеющих управлять любым предприятием, любым процессом, любой деятельностью. При обучении в вузе этому «специалисту» дают только общие знания по экономическим, финансовым, управленческим дисциплинам. Знания о существующих в отраслях экономики технологических процессах остаются «за бортом». Поэтому такой экономист, в лучшем случае, способен чисто формально заполнить форму калькуляции себестоимости, не зная специфики данного производства, логистик - чисто формально организовать процесс товародвижения, не зная специфики использования ресурсов в производстве и самого производственного процесса получения данного продукта. Выходя из вуза, даже специалист, имеющий в дипломе «хорошо» и «отлично» не может применить полученные экономические и управленческие знания на конкретном производстве. В лучшем случае, путем накопления практического опыта, методом проб и ошибок, при сильном желании он сможет устранить это пробел через 3-5 лет. Тогда он действительно становится руководителем. Но в современных условиях главным критерием успешной работы подчиненных является их способность развиваться, выполнять работу, решать новые нестандартные задачи. Поэтому главными инструментами являются коучинг и наставничество и посредник в этом – это сам саморазвивающийся руководитель, который еще в вузе должен «научиться учиться».

В наиболее распространенном международном исследовании по оценке знаний 15-летних школьников – PISA (Programme for International Student Assessment), осуществляемом Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР) с 2000 года по трехлетним циклам, наши школьники выглядят весьма «бледно». В исследовании 2009 года приняло участие 65 стран мира, от России участвовало 213 общеобразовательных учреждения из 45 субъектов РФ. Исследование проводилось по

трем позициям: грамотность чтения, естественнонаучная грамотность и математическая грамотность. Цель исследований – не определение уровня освоения школьных программ, а оценка способности учащихся применять полученные знания и умения в жизненных ситуациях. Шкала PISA предполагает 1 и 2 уровень – это те, которые не знают ничего и 6 уровень – гениальные дети.

Это исследование показало, что у нас всего 3% детей, которые работают на высшем уровне читательской грамотности. Это в десять раз меньше чем в развитых странах. По математической грамотности мы имеем 6%, по естественнонаучной - 4%. 27% пятнадцатилетних школьников не умеют читать (относительно шкалы читательской грамотности), 29% - не умеют считать (шкала математической грамотности). По данным PISA у нас всего 1,4% учащихся получили высшие баллы по всем трем показателям (шкалам), а в Финляндии – 14,1%. Это означает, что у нас мало талантливых детей, врожденные способности многих просто подавляются общей «серостью» среды, как в школах, так и в вузах. Отрадно отметить, что все не так безнадежно. Уже в 2015 году среди 70 стран-участников российские школьники повысили средний балл с 472 до 495 (умение работать с текстом), по математической грамотности с 482 до 494 (что выше среднего 490), по естественно-научной грамотности с 2006 по 2015 средний балл вырос на 8 пунктов (с 479 до 487). Такие результаты российских школьников сопоставимы с показателями их сверстников из Швеции, Чехии, Испании, Италии. А по финансовой грамотности учащихся старших классов в 2015 году по сравнению с 2012 годом (Россия впервые стала участвовать в этой позиции) наши ребята среди первых. Самые высокие оценки по теме «Риски и вознаграждения» [2]. Приведенные данные вселяют надежду на то, что возможно эти ученики станут студентами.

По высказыванию бывшего министра образования А. Фурсенко: «80% студентов приходят в вуз не учиться, а тусоваться». К сожалению, это справедливо и по сей день. Если же талантливые и пробьются, то, скорее всего, уедут продолжать учебу или работать на Запад, т.к. большинство выпускников вузов не востребованы нашим народным хозяйством. Еще Д.И. Менделеев в «Заветных мыслях» (1903 год) писал: «в стране с неразвитой или первобытной (читай бюрократической - примечание автора) машиной и промышленностью нет спроса для истинного образования, особенно высшего, и там, где господствуют вялость и формализм, самостоятельные специалисты с высшим образованием не находят деятельности в общественных и государственных сферах.....». К сожалению, эти слова нашего великого соотечественника актуальны сегодня, как никогда.

Международная статистика связывает индекс образования (как часть ИРЧП – индекса развития человеческого потенциала), долю населения с высшим образованием и ВВП на душу населения. По индексу ИРЧП с 2010 года Россия передвинулась с 54 места на 49 среди 188 стран с высоким уровнем развития (но в топ-10 стран с очень высоким уровнем развития наша страна, к сожалению, не входит). По объему ВВП в 2017 году среди 15 крупных экономик мира, которые составляют 80% мирового ВВП, Россия занимает вполне приличное 12-е место, по ВВП на душу населения – 11-е, имея 1-е место в мире по занимаемой площади. К сожалению, согласно базе данных Всемирного банка «World Development Indicators» по затратам на образование РФ занимает 98 место (4,1% от ВВП) [3].

В 2009 году Россия стала «чемпионом мира» по количеству студентов: на 1000 человек приходилось 70 студентов (в Австрии – 34, США -59), примерно 48% из них – экономисты и юристы, но как отмечают работодатели, профессионалов «кот наплакал». Качество будущих кадров, способных осуществить модернизацию на основе инноваций характеризует и такой маленький штрих: не каждый студент третьего курса гуманитарного (экономического) вуза умеет брать процент от числа и находить число по проценту, сможет ответить на вопрос; что такое модернизация и инновация? Спрашивать же кто такие, например, Фолкнер, Карамзин или Гергиев

(Уланова, Вишневская, М. Кобалье и т.д.) совершенно бессмысленно, правильно ответят, в лучшем случае, 10 процентов студентов. К сожалению (а может быть и к счастью), в 2016 году эта численность стала только 48 человек [4, с. 198].

Многие государственные университеты осуществляют программы обменного обучения и стажировок в зарубежных странах. Но при этом возникает ряд вопросов. Вопрос первый: как в нашем коррумпированном государстве будут выбирать: кого послать? Сейчас тоже в вузах направляют на стажировку студентов, и довольно часто не самых лучших, а чьих-то детей и внуков. Вопрос второй: вернуться ли они? Особенно те из них, кто действительно интеллектуально одарен и будет образован, они ведь и там будут востребованы. Это во времена Петра первого, когда он отправлял действительно одаренных «вьюношей», независимо от статуса родственников, за границу учиться «наукам разным», не возвратиться было невозможно: родственников «на кол» и всё решение проблем. Вопрос третий: а почему они не могут эффективно учиться у себя в стране? Ведь советская система высшего образования очень ценилась в мире за уникальное сочетание серьезной фундаментальной подготовки и обучения умению применить на практике полученные знания. Кроме этого, в вузах существовала определенная среда, которую, по мнению ректора МГУ В. Садовниченко, необходимо восстановить: «на мехмате каждый хотел быть Колмогоровым, ученик в школе гордился, что его дед доктор наук».

Получается, что мы посылаем свою молодежь за границу за бюджетный счет, т.е. поддерживаем систему образования зарубежных стран, а в образование в своей стране вкладываем все меньше и меньше. По оценкам Всемирного банка, 40 лет назад в СССР расходы на образование составляли 7% ВВП, а в 2017 годах - лишь 4,1%.

Следует отметить также и следующий факт: сейчас уже за границу уезжают не только ученые, но и педагоги. Их охотно принимают, например, Канада, Китай, страны СНГ. Уезжающих привлекает вовсе не зарплата, а условия работы, внимание и толерантное отношение учеников. В Канаде, например, за списывание рефератов из Интернета существует суровое наказание: исключение из школы, поэтому в вузе они об этом даже не думают. У молодого преподавателя университета в Торонто – свой кабинет, а в подавляющем большинстве российских университетов у профессора мечта – иметь свой стол на кафедре. И это не говоря даже об организации учебного процесса в современных вузах. Смена стандарта (ФГОС) раз в 2-3 года, усиление роли и влияния на учебный процесс университетской бюрократии (учебный отдел, методический отдел, отдел кадров, введение обязательного ежедневного присутствия как на производственном предприятии или в офисе и т.д.)- все это сводит на нет процесс творчества студентов и преподавателей, а последних – до уровня статистов, основная задача которых – правильно и вовремя оформить множество бумаг, разработанных этими бюрократами.

Ученые доказали, что успехи экономики государства напрямую связаны с образованием. По нашему мнению, в настоящее время надо реформировать не управление и финансирование образования, а саму суть образования, его содержание, которое надо переориентировать от зазубривания знаний к умению практически и эффективно применять эти знания в жизни, к умению анализировать различные проблемные ситуации, к навыкам самообучения, повысить значимость студента и преподавателя, а не ориентироваться на заполняемость аудиторного фонда. Д. Кеннеди, в свое время, говорил: «Советский Союз первый в космосе, потому что у них самая лучшая в мире система образования». Известно, мощь и конкурентоспособность советской экономики обеспечивал военно-промышленный комплекс. А туда шли самые умные и талантливые выпускники вузов, именно они составляли основу научной и технической элиты. Конечно, это был уродливый перекосяк. Но именно эти профессионалы, воспитанные в советской системе образования, сейчас работают на западную экономику. А у нас же, по данным Росстата последних лет, даже такой отрасли народного хозяйства как «образование»

нет: все данные учитываются под рубрикой «прочие услуги, в том числе образование». Это до какой же степени надо не любить свой народ, чтобы задачи самых главных отраслей экономики (образование и здравоохранение) свести до уровня оказания услуги! Отрадно заметить, что наш Президент обратил на это внимание, выступая на Петербургском Международном экономическом форуме в июне 2016 года: « Образование в ближайшие годы станет главным приоритетом России». Очень хотелось бы в это поверить!

Модернизация экономики России, превращение ее в инновационную экономику знаний предполагает не только технико-технологические и организационно-структурные преобразования. Прежде всего, как показывает опыт последних 20 лет, необходимо преобразование умов, духовных ценностей, мировоззрения. Чиновникам из Минобрнауки, на наш взгляд, следует на это обратить внимание.

К сожалению, по наблюдению автора, который в системе высшего образования уже более сорока лет, сдвигов в этом направлении не наблюдается.

Список литературы / References

1. *Жебелев С.А.* Сократ: биографический очерк / С.А. Жебелев. изд. 2-е. М.: URSS: Либроком, 2009. 192 с.
2. Качество подготовки школьников: PISA-2015. [Электронный ресурс]: Medelle swiss consulting group: Режим доступа: [http:// www. education-medelle.com/](http://www.education-medelle.com/) (дата обращения: 25.01.2018).
3. Статистика Всемирного банка - World Development Indicators. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http:// mydata.biz/ ru/ catalog/ databases/](http://mydata.biz/ru/catalog/databases/) (дата обращения: 21.01.2018).
4. Российский статистический ежегодник, 2017: Стат. сб. М.: Росстат, 2017. 686 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Бахриев А.Р. Email: Bakhriev17124@scientifictext.ru

*Бахриев Ахмад Рахматович – доцент,
кафедра музыкальной педагогики,*

Государственная консерватория Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: *в статье приведены некоторые аспекты и результаты исследования по формированию у учащихся национальных музыкальных представлений. Дано описание категории «музыкальное представление».*

Исследования, проведенные в области музыкальных представлений, были начаты во второй половине XIX века. К. Штумпф, Ф. Брендано, О. Абрахам, К. Сишор, Г. Гельмгольц и другие ученые проводили обширные исследования в области музыкальной психологии. В этих исследованиях анализировались аспекты музыки и слушателя, то есть коммуникатора (исполнителя) и реципиента (слушателя), генезис и динамика восприятия, роль установки личности в осознании музыкального содержания, роль возрастных особенностей в процессе восприятия, онтогенез и развитие музыкальных способностей, уровень музыкального восприятия людей, относящиеся к различным социальным слоям, и др.

Система национальных музыкальных представлений включает в себя общие музыкальные представления личности, музыкальные представления о классической музыке, о публичных жанрах (музыкальный фольклор) и музыкальных инструментах, национальной инструментальной музыке, представления о закономерностях

развития песенного жанра, форме, фактуре, колоратуре и национальных музыкальных ритмах. Психологические, музыкально-психологические, социальные, эстетические, художественные, воспитательные, направляющие и т.д. особенности национальных музыкальных представлений тесно взаимосвязаны.

Национальная музыкальная культура в Узбекистане динамично развивается. Это можно видеть на примере театрализованной песни, в жанрах - публичные праздничные композиции, в которых участвуют несколько сотен исполнителей, танцы, национальный балет, в эстрадном жанре, применении зарубежных музыкальных инструментов, своеобразном пении произведений национального эпоса, а также широком применении в национальной эстрадной музыке региональных исполнительских методов Хорезма, Самарканда-Бухары, Кашкадарьи-Сурхандарьи.

Ключевые слова: музыкальное представление, коммуникатор, генезис восприятия, музыкальное восприятие, ассоциативные связи, возрастные особенности, способности, интересы.

SOME ASPECTS OF THE SHAPING THE NATIONAL MUSIC PRESENTATIONS

Bakhriev A.R.

*Bakhriev Ahmad Rakhmatovich - Assistant Professor,
DEPARTMENT MUSIC PEDAGOGIC,*

STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in article are brought some aspects and results of the study on shaping beside pupils national music presentations. Determination category "music presentation" is given. The studies called on in the field of music presentations were begin; start; commence in the second half XIX age. K. Shtumpf, F. Brentano, O. Abraham, K. Sishor, G. Gelmgolc and the other scientist conducted the extensive studies in the field of music psychology. Aspects of the music and listener was analysed In these study that is to say communicator and listener, genesis and track record of the perception, role of the installation to personalities in realization of the music contents, role of the age particularities in process of the perception and development of the music abilities, level of the music perception of the people referring to different social layer and others.

The system of the national music presentations comprises of itself total music presentations of the personalities, music beliefs about classical music, about public genre (the music folklore) and music instrument, national instrumental music, beliefs about regularity of the development song genre, the form, invoice, coloratura and national music rhythm. Psychological, music-psychological, social, aesthetic, artistic, directing and etc particularities of the national music presentations closely interconnected.

The national music culture in Uzbekistan dynamic develops. This possible sees in the manner of меатрализованной canto, in genre – a public festive compositions in which participate several performers, dance, national ballet, in vaudeville genre using foreign music instrument, its figurative singing the product national эпоса, as well as, broad using in national vaudeville music regional performance methods Khorezm, Samarkand-Bukhara, Kashkadarya-Surhandarya.

Keywords: the music presentation, communicator, genesis of the perception, music perception, associative relationship, age particularities, abilities, interests.

УДК 37.013.43

Музыкальное воспитание имеет широкие возможности для гармоничного развития подрастающего поколения, чувства любви к родине, уважение к национальным традициям.

В 275-пункте государственной Программы посвященной году «Диалога с народом и интересов человека» указывается, что «Воспитание образованного, интеллектуально развитого поколения, разработка комплексных мер по развитию культуры и духовности...», - является первостепенной задачей сферы образования [1].

В связи с этим, формирование у молодого поколения национальных музыкальных представлений: расширение объема музыкальных знаний, создание возможности для овладения глубокими знаниями - все это послужит импульсом еще глубже осознания национальной гордости, любви к родине и уважения к национальным ценностям. В психологическом словаре дано такое определение: «Представление – это наглядный образ предмета или явления, возникшее на основе информации ощущения и восприятия сформированное прежним опытом» [2, 272].

Музыка представляется в виде звуковых образов, по этому его понимание в сознании происходит как представления. «Знания об окружающей среде личности вместе с личным опытом организуют систему представлений. Отсутствие знания о том или ином объекте говорит об отсутствии представления. Представления для каждой личности могут быть поверхностными или глубокими, широкими или узкими» [3, 152].

В Узбекистане проводились исследования по музыкальной педагогике Б. Азимовым, С.Х. Йулдашевой, Д.М. Камоловой, А. Махамматовым, Б.И. Мустафоевым, К. Мамировым, Х.Н. Нурматовым, Ф.Ж. Тураевым, Н. Толлибоевым, Ф.Н. Халиловым, А.Э. Кушаевым и другими исследователями. Эти работы посвящены повышению качества музыкального образования. Они добились значимых результатов в национализации содержания и формы музыкального образования, широкого внедрения в учебный процесс узбекской классической музыки и фольклора.

В формировании музыкальных представлений игра музыки всегда происходит как внешний фактор и создает в сознании личности адекватные эмоционально-психологические состояния. Однако, созданное музыкальное произведение не материальное бытие, а своеобразное общение автора с слушателем, психологический метод воздействия на мышления и эмоции слушателя.

Материальный объект, то есть звук – это первичный этап восприятия музыкального содержания, осознание музыкального содержания проходит в эмоциональной и интеллектуальной единении деятельности [4, 95]. Настроение и эмоциональное состояние личности воздействует на формирование представлений и музыкальный слух, чувство ритма, музыкальная память и способность развития музыкального образа составляет основу музыкального восприятия. Они не только субъективны, но и индивидуальны.

В формировании представлений не только осознается сущность музыки, а соединяется духовный опыт отраженный в произведении автора с разными ассоциативными связями в сознании. Особенно, в процессе слушания проявляется эстетическое переживание и социальное происхождение, которое исходит из собственного опыта.

Исследователи, изучая различные аспекты влияния на формирование музыкальных представлений, изложили разные выводы и суждения. А.Н. Сохор признал, что музыкальные представления в процессе формирования отображают взаимосвязь субъекта и объекта, то есть, слушатель в своем сознании создает субъективный образ бытия [5, 61]. Процесс формирования представлений, зависит во первых, от социального состояния слушателя; во-вторых, от индивидуально-психологических различий, интересов, мировоззрений, вкуса и музыкального восприятия личности. Следует отметить, что реклама той или иной музыки, тоже может непосредственно влиять на формирование музыкальных представлений.

А.Л. Готсдинер утверждает, что при непосредственном воздействии усиливается активность и восприятие музыкальных произведений может непрерывно влиять на духовный мир личности [6, 21].

Художественные образы обладают психологическими свойствами схожие с абстрактным мышлением, потому что, проявляется как эмоциональная форма социальных представлений о предметах и явлениях. В восприятии детей дошкольного возраста в основном доминирует эмоциональность. Формирование музыкальных представлений начинается в младшем школьном возрасте. Однако, формирование музыкальных представлений является активным познавательным процессом, его совершенствование продолжается и в последующих возрастных периодах.

В.В. Медушевский констатирует два этапа формирования музыкальных представлений: на первом этапе формируется «внешний слой», то есть, эмоциональная сторона первоначального настроения произведения, на втором этапе, формируется музыкальные представления адекватные социальному содержанию [7, 106].

Л.М. Кадцин излагает представления как первоначальный этап восприятия. Второй этап – это интерпретация, то есть, констатирование воспринятого музыкального произведения, возможность аналитического оценивания. Исследователь основное, решающее значение представлений показывает именно на этом этапе и утверждает что, этот этап проходит с позиций субъектов социальных отношений, то есть, автора произведения, исполнителя и слушателей [8, 16].

Конечно, при формировании представлений эмоционально-психологические переживания остаются главным условием осознания субъективного и социального содержания музыкального произведения, высшей ступенью активности личности. Тем самым, музыка эмоционально и психологически принуждает участвовать в событиях произведения, сближает слушателя к творческой активности композитора и исполнителя.

Социокультурное содержание народной музыки, звуковые и тембровые возможности электронных музыкальных инструментов создает у молодого поколения новые, своеобразные психологические особенности формирования музыкальных представлений. Поэтому жанры, направления и методы исполнения музыки, которых с интересом слушает молодежь, создаёт условие для формирования адекватных музыкальных представлений.

Если говорить о функциях музыкальных представлений, то прежде всего надо говорить о *функции познания*. Вторая функция – *анализ*, то есть воспринятая народная музыка при помощи апперцепции сопоставляется с музыкой, которая в памяти и художественному событию дается социальная оценка. Третья функция, является *направление*: она помогает осознанию собственного содержания в произведении и играет важную роль в социальной деятельности.

Музыкальные представления тесно связаны с возрастными особенностями, музыкальным знанием и опытом, поэтому формирование его в разных возрастных группах имеет различие. «Осознание музыкального содержания и формирование музыкальных представлений у детей дошкольного и младшего школьного возраста происходит эмоционально, то есть эмоционально воспринимается» [9, 88]. В подростковом возрасте формирование музыкальных представлений проявляется в осознании внутренней структуры, вхождении в содержание музыкальных произведений.

Таким образом, формирование музыкальных представлений проходит 4 этапа:

I. Эмоциональное восприятие и выбор слушателем основных аспектов, опирающиеся на настроение музыкального произведения.

II. Сбор материалов о внутреннем строении, художественном и социальном значении произведения.

III. Сопоставление произведения ранее принятым как идеал произведениям и вывод из памяти низко значимых, возникновение переживания адекватные образу произведения.

IV. Основанное на социальной оценке, субъективном отношении и апперцепции - целостное отражение в сознании музыкальных представлений.

Значит, для людей разного возраста представления о музыке формируется при влиянии ценности, национальных традиций, обычаев и отношений. Изучение и психологический анализ влияющих на уровень музыкального восприятия различных психологических и социально-психологических факторов служить повышению эффективности музыкальных занятий.

Список литературы / References

1. Указ Президента Республики Узбекистан «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан». Газета «Народное слово». Ташкент, 8 февраля 2017 года.
2. Психологический словарь. Под ред. В.В. Давыдова, А.В. Запорожца, Б.Ф. Ломова и др. НИИ общ. и пед. психологии АПН СССР. М.: Педагогика, 1983.
3. Каримова В.М. Формирование у узбекской молодежи социальных представлений о семье. Дисс... докт... психол. наук. Фергана, 1994.
4. Очеретовская Н.А. Содержание и форма в музыке. Киев: Муз. Украина, 1964.
5. Сохор А.Н. Вопросы социологии и эстетики в музыке (Сборник статей). Сост. Ю. Капустин. Л.: Советский композитор, 1980.
6. Готсдинер А.Л. Генезис и динамика формирования способности к восприятию музыки: Автореф. дисс. ... докт. психол. н. М., 1989.
7. Медушевский В.В. Двойственность музыкальной формы и восприятие музыки: О содержании понятия «Адекватное восприятие» // Восприятие музыки. М.: Музыка, 1980.
8. Кадцин Л.М. Музыкальное искусство и творчество слушателя: Учеб. пособие для вузов. М.: Высш. школа, 1990.
9. Тарасова К.В. Онтогенез музыкальных способностей / НИИ дошк. восп. АПН СССР. М.: Педагогика, 1988.

НАСТАВНИЧЕСТВО В РУКОВОДСТВЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКОЙ СТУДЕНТА. ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ В ИРКПО ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 44.02.01 ДОШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Никулина И.Н.¹, Харитоновна А.Г.², Щемелева О.И.³

Email: Nikulina17124@scientifictext.ru

¹Никулина Ирина Николаевна – старший методист по учебной работе, преподаватель, заведующая кафедрой;

²Харитоновна Анна Геннадьевна – кандидат педагогических наук, старший методист по научно-методической работе, преподаватель;

³Щемелева Ольга Ивановна – заведующая производственной практикой, преподаватель, кафедра педагогики дошкольного образования,

Иркутский региональный колледж педагогического образования,
г. Иркутск

Аннотация: в статье анализируется опыт применения наставничества в сопровождении и руководстве педагогической практикой студентов специальности Дошкольное образование на протяжении всего времени обучения. Обосновывается важность производственной практики в подготовке будущего воспитателя. Дано понимание наставника как руководителя практики, также представлены цели, функции наставника, условия наставничества, принципы, раскрыты направления деятельности наставника и ожидаемый результат. В данном опыте описан алгоритм деятельности и уникальность реализации в получаемых результатах.

Ключевые слова: наставничество, наставник.

TUTORSHIP IN THE MANAGEMENT OF PEDAGOGICAL PRACTICE OF STUDENTS. THE EXPERIENCE OF REALIZATION IN IRKUTSK REGIONAL TEACHER'S TRAINING COLLEGE IN PRE-SCHOOL DEPARTMENT, SPECIALTY 44.02.01
Nikulina I.N.¹, Kharitonova A.G.², Shchemelyova O.I.³

¹*Nikulina Irina Nikolayevna - Senior Coordinator of the Education Process, Teacher, Head of Department;*

²*Kharitonova Anna Gennad'evna – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior research methodologist, Teacher;*

³*Shchemelyova Ol'ga Ivanovna – Head of Traineeship, Teacher,
DEPARTMENT OF PEDAGOGICS,
IRKUTSK REGIONAL TEACHER'S TRAINING COLLEGE,
IRKUTSK*

Abstract: *this article analyzes the experience of application of mentoring and leadership accompanied students on a specialty practice teaching pre-school education throughout learning. Substantiates the importance of production practice in preparing future caregiver. Given understanding mentor as head of practice also presents the objectives, functions of a mentor, mentorship conditions, principles disclosed activity directions of the mentor and the expected result. This algorithm experiences and unique activities implemented in the results achieved.*

Keywords: *tutorship, a tutor.*

УДК.377.5

Задачей профессионального образования на современном этапе развития общества становится подготовка конкурентоспособных специалистов, обладающих профессиональной мобильностью, владеющих навыками быстрой адаптации к изменяющимся условиям, методами самообразования, повышения качества конечного продукта своей профессиональной деятельности. Это в полной мере относится и к специалистам в области дошкольного образования [1].

Производственная практика является одним из важнейших звеньев подготовки будущего воспитателя. Она выступает связующим звеном между теоретической подготовкой и последующей практической деятельностью студента, предпосылкой успешного формирования общих и профессиональных компетенций. Обучаясь в колледже, студент проходит разные виды практики (учебную, производственную и преддипломную), в процессе которых формируются профессиональные компетенции: способность наблюдать педагогическое явление, процесс (выбирать объект наблюдения, формулировать точную конкретную цель наблюдения, видеть наблюдаемый процесс, явление, факт, точно и правильно фиксировать наблюдаемое явление, процесс); способность анализировать, организовывать образовательный процесс и решать профессиональные задачи.

Наставничество в современной образовательной практике рассматривается как элемент развития образовательной организации с одновременным сохранением ее лучших традиций и механизм повышения качества подготовки будущего специалиста.

Наставник - руководитель практики - это опытный педагог, знающий специалист, содействующий овладению будущими воспитателями профессиональными компетенциями и менеджер процессов саморазвития в профессионализации.

Предмет наставничества: процесс передачи опыта профессиональной деятельности специалиста-воспитателя.

Цель наставничества:

- оказание помощи будущим педагогам в их профессиональном становлении через методическое сопровождение, раскрытие индивидуальных педагогических способностей и развитие профессионального мастерства.

- формирование потребности и готовности в постоянном саморазвитии и самосовершенствовании.

Задачи наставничества:

1) поддерживать интерес к педагогической деятельности через организацию знакомства с основами профессиональной деятельности воспитателя (ее нормативными и методическими аспектами);

2) осуществлять методическое сопровождение профессионального становления будущего педагога, развивая его способности самостоятельно и качественно выполнять задания по освоению необходимых видов деятельности в соответствии с ФГОС СПО (формировании умений теоретически обоснованно выбирать средства, методы и организационные формы воспитательно-образовательной работы)

3) проектирование развития личности каждого студента с учетом проблем профессионализации, определением путей их устранения, развивать творческий потенциал будущих педагогов мотивировать к развитию педагогического мастерства с целью удовлетворения запросов по самообразованию.

Функции наставничества:

1. Мотивирование на предстоящую деятельность, поддержание к ней интереса.

2. Инструктирование обучающегося по алгоритму выполнения заданий практического обучения.

3. Знакомство студентов-практикантов с образцами лучшего педагогического опыта в необходимом направлении профессионального развития.

4. Осуществление методического сопровождения процессов профессионализации студента-практиканта.

5. Осуществление контрольно-оценочной деятельности профессионального становления студента в процессе профессиональной практики.

6. Выявление затруднений в профессиональном становлении будущих воспитателей и определение путей их устранения через включение процессов саморазвития и самосовершенствования студента.

Требования к наставнику (положения к руководителю)

1. Наставник обязан четко представлять цели своей деятельности, знать требования и потребности рынка труда в сфере педагогической деятельности по специальности 44.02.01 ДО.

2. Наставник должен разрабатывать и предлагать оптимальный план педагогической помощи каждому будущему воспитателю, с учетом его индивидуальных особенностей, уровня профессиональной подготовки.

3. Наставник должен уметь устанавливать положительный межличностный контакт с каждым своим обучающимся, предложить конструктивные формы и методы взаимодействия.

4. Наставник осуществляет диагностирование, наблюдение, анализ и контроль за деятельностью своего наставляемого.

5. Наставник несет персональную ответственность перед самим собой и руководством образовательного учреждения за подготовку будущего молодого специалиста.

6. Наставник обязан быть образцом для подражания и в плане межличностных отношений, и в плане личной самоорганизации и профессиональной компетентности.

Мы считаем основной миссией наставника в подготовке будущих специалистов – эффективное управление процессом профессионального становления. Основной концептуальной идеей развития института наставничества на производственной практике был выбран управленческий подход - внедрение менеджмента

профессионального становления будущего воспитателя. Для этого на отделении дошкольного образования создано методическое объединение руководителей практики - наставников будущих специалистов.

Тема методического объединения руководителей практики «Менеджмент в процессе профессионального становления студентов на практике».

Цель: Повышение эффективности управления процессом профессионального становления студента.

Задачи:

– изучение теоретических основ менеджмента в организации деятельности студентов на профессионально-педагогической практике;

– практическое использование основ менеджмента при организации занятий практического обучения;

– накопление банка материалов по эффективной организации профессиональной подготовки студентов.

- повышение качества овладения ПК и ОК будущих воспитателей детей дошкольного возраста в соответствии с ФГОС СПО.

Принципы наставничества

1. Компетентностного подхода.

2. Сотрудничества и партнерства.

3. Развернутой методической поддержки студентов в профессиональном становлении.

4 Принцип деятельностного подхода к организации практической подготовки.

5. Принцип развивающей направленности и результативности.

Условия развития наставничества:

– теоретическая подготовка руководителей практики-наставников в области менеджмента; включение в разработку программно-методического обеспечения для реализации педагогической практики;

– развитие у наставников практических навыков управления процессом профессионального становления студента на практике, через апробацию методики развития ОК, ПК на производственной практике;

– повышение уровня управленческого мастерства руководителей практики через поиск путей повышения качества подготовки будущего воспитателя с учетом динамики предпрофессионального роста студента, сформированности ПК и ОК.

Направления деятельности по развитию наставничества:

1. Программно-методическое

2. Организационно-практическое

3. Контрольно-оценочное

Ожидаемый результат: повышение качества управления процессом профессионального становления студента на практике.

В рамках реализации первого направления педагогами-наставниками разработано программно-методическое обеспечение по специальности 44.02.01 Дошкольное образование, включающее в себя рабочие программы практики и дневники, в которых даны методические рекомендации к поэтапному выполнению заданий. Также для совершенствования управленческой компетентности руководителя практики и развития института наставничества в производственном обучении разработан ряд методических материалов: модель развития института наставничества, модель методической компетентности руководителя практики - наставника, модель организации сотрудничества с работодателями (буклеты, схемы, аналитические таблицы, памятки, рекомендации к организации занятий практического обучения, анализа динамики профессионального развития студента на практике и других методических материалов.

Реализация организационно-практического направления включает следующее:

1. Организацию методического и консультационного сопровождения студента на практике в освоении программы педагогической практики.
2. Изучение, обобщение и передача студенту передового педагогического опыта.
3. Обобщение собственного педагогического опыта наставничества на разных уровнях. (приложения)
4. Подготовку студентов к участию в конкурсах профессионального мастерства и чемпионатов различного уровня.

Реализуя это направление, руководитель практики – наставник использует следующие формы работы: организации недель практики (приложение программы), проведение мастер-классов и показательных мероприятий, разработка портфолио специалиста, круглые столы, конференции, групповые, подгрупповые, индивидуальные консультации, педагогические ярмарки, мини-педсоветы и др.

Методами работы наставника выступают:

Деловые игры, дискуссии, беседы, корзина идей, кластеры целей, обзоры педагогической литературы, участие в вебинарах, метод постановки развивающих задач, метод тактического контроля, метод неоконченного предложения, метод дерева целей, метод анализа образовательных ситуаций, метод проблемных вопросов, метод аргументации выбора, педагогическое наблюдение, беседа, анализ результатов, обобщение независимых характеристик, соревнование, поощрение, метод положительной оценки, положительное подкрепление, отрицательное подкрепление, невербальные сигналы, метод анализа причин и установления причинно-следственных связей, самодиагностика и взаимодиагностика, метод создания ситуаций для анализа затруднений профессионального поведения др.

Контроль - оценочное направление реализуется через разработку контрольно-оценочных материалов качества подготовки будущих воспитателей, взаимопосещение занятий практического обучения, проведение показательных мероприятий студентом и их анализ, демонстрационный экзамен, экспертная оценка конкурсных мероприятий как показатель качества деятельности наставляемого, диагностика качества деятельности наставника.

В целом работа наставника-руководителя практики осуществляется **по алгоритму:**

1. Установление контакта (психологического комфорта, партнерских взаимоотношений наставник-наставляемый).
2. Диагностирование уровней ОК, ПК, выявление затруднений в профессиональном становлении студента, определение путей их устранения.
3. Выбор и апробация методов, форм управления профессиональным развитием будущего педагога.
4. Контроль и оценка результатов проделанной работы по наставничеству и повышения качества профессионального развития студентов.

Критерии эффективности деятельности наставника

1. Теоретический: знание основ менеджмента, основ управления профессиональным развитием, знание алгоритмов деятельности наставника, знание форм и закономерностей организации взаимодействия.
2. Практический: владение методикой наставничества, навыками составления плана профессионального развития, навыками эффективного взаимодействия, навыками диагностики, способами контроля и оценки профессионального развития будущих педагогов.
3. Ценностно-личностный: признание основной ценностью образования – развитие личности студента, способного к профессиональному росту, наличия ряда характеристик личности: коммуникативность, рефлексивность, креативность, толерантность, перцептивность.

На наш взгляд уникальность опыта состоит в его концептуальной идее, разработанной целостной модели развития наставничества в процессе педагогической

практики, разработанных практических материалов для осуществления наставничества в профессиональном становлении будущего специалиста педагога.

Результаты работы по развитию наставничества представлены в следующем:

– в целом можно отметить повышение профессионального мастерства руководителей практики, эффективность работы методического объединения руководителей практики, следование общим целям, интересам, подходам развития профессиональной подготовки будущих воспитателей;

– развитие личностно ориентированных отношений между руководителями практики - наставниками, способствующих эффективному развитию производственно-практической подготовки по специальности 44.02.01 Дошкольное образование;

- качественный рост сформированности показателей ПК и ОК студентов;

- участие будущих педагогов в конкурсах и чемпионатах профессионального мастерства разного уровня;

- востребованность на рынке труда, конкурентоспособность будущих воспитателей;

- развитие готовности к овладению следующими уровнями образования;

- повышение способности к эффективному выстраиванию карьеры;

- рост и развитие личностного потенциала будущих педагогов.

Список литературы / References

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. М.: Логос, 2002.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В США И ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Носова Е.А. Email: Nosova177124@scientifictext.ru

*Носова Екатерина Андреевна – аспирант,
Институт педагогики и психологии образования
Московский городской педагогический университет,
учитель высшей категории,*

*средняя общеобразовательная школа московского городского педагогического университета,
г. Москва*

Аннотация: целью данной статьи является определить ряд доминирующих теоретико-методологических основ содержания образования в США и Великобритании в конце XX - начале XXI вв., которые являются определяющими и представляют интерес на уровне сравнительно-сопоставительных характеристик. В статье рассматриваются различные образовательные парадигмы, которые имеют общие и отличительные характеристики, которые соответствуют идеям и взглядам национальных теоретико-методологических основ и включают совокупность традиционности и инновационности. Также автор определяет понятие феномена «парадигма», на основе которого рассмотрены теоретико-методологические основы содержания образования в США и Великобритании в конце XX - начале XXI вв. В статье парадигмы описываются с точки зрения социокультурных особенностей США и Великобритании, а также согласно взглядам сторонников данного подхода в формировании содержания образования.

Ключевые слова: содержание образования в Великобритании и США, теоретико-методологические основы, образовательные парадигмы, парадигмальный подход, прагматическая парадигма, технократическая парадигма, когнитивная парадигма.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASIS OF THE CONTENT OF EDUCATION IN THE UNITED STATES AND GREAT BRITAIN

Nosova E.A.

*Nosova Ekaterina Andreevna - Postgraduate Student,
INSTITUTE OF PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY OF EDUCATION,
MOSCOW PEDAGOGICAL UNIVERSITY,
TEACHER OF THE HIGHEST CATEGORY,
SECONDARY SCHOOL OF MOSCOW CITY PEDAGOGICAL UNIVERSITY, MOSCOW*

Abstract: *the purpose of this article is to determine a number of dominant theoretical and methodological foundations of the content of education in the United States and great Britain in the late XX-early XXI centuries, which are determining and are of interest at the level of comparative characteristics. The article deals with various educational paradigms, which have common and distinctive characteristics, which correspond to the ideas and views of national theoretical and methodological foundations, and include a combination of tradition and innovation. The author also defines the concept of the phenomenon of "paradigm", on the basis of which the theoretical and methodological foundations of the content of education in the US and the UK in the late XX-early XXI centuries. The article describes the paradigms from the point of view of socio-cultural peculiarities of the USA and great Britain, as well as according to the views of supporters of these approaches in the formation of the content of education.*

Keywords: *the content of education in the UK and the USA, theoretical and methodological foundations, educational paradigms, paradigm approach, pragmatic paradigm, technocratic paradigm, cognitive paradigm.*

УДК 37.012.1

В 1970-1980 гг. в историко-педагогической науке вопросами сравнительно-исторического подхода в исследовании занимались Б.М. Бим-Бад, А.Н. Джурицкий, Э.Д. Днепров, М.Н. Кузьмин, Е.Г. Осовский, при этом, на рубеже XX-XXI вв. историко-педагогическую науку по вопросам методологии истории педагогики оказались в поле научного исследования таких известных ученых как В.Г. Безрогова, В.И. Блинова, М.В. Богуславского, Г.Б. Корнетова, М.А. Лукацкого.

Философия образования в настоящее время рассматривается как отдельная отрасль педагогических и психологических знаний, необходимых для конструирования и модернизации содержания образования. В данной статье в основу положен парадигмальный подход (Богуславский М.В.), который реализуется в педагогической науке как методологический принцип сравнительно-сопоставительного исследования. Данный подход позволяет исследовать феномен содержания школьного образования на основе анализа его педагогико-исторического развития и научных перспектив в философии образования и воспитания, а также в педагогической науке. Таким образом, согласно М.В. Богуславскому, «парадигма» понимается как «развитие и сосуществование различных парадигмальных установок в одних и тех же условиях образования при определяющей роли одной из парадигм». В результате чего, отметим, что феномен «парадигма» отражает множественность и не предусматривает однозначного противопоставления педагогических взглядов и идеологий разной направленности [1, с. 10]. С точки зрения зарубежной

педагогике, британский исследователь и научный деятель А. Брайман (A. Bryman) определяет термин парадигма как противоположные мировоззрения или системы убеждений, которые являются отражением исследовательских решений [9, с. 124]. В результате чего определим, что образовательная парадигма – это кластер убеждений и подходов, которые отражают взгляды педагогов и исследователей на процессы организации образования и его содержания.

В отечественной и зарубежной педагогической науке существует множество теоретико-методологических направлений, вследствие чего в данной статье выделим доминирующие образовательные парадигмы, характерные для США и Великобритании в конце XX - начале XXI вв.

В конце XX века сменилось множество подходов к сущности образования и его философии. По мнению Г.Б. Корнетова, в период конца XX века и начала XXI века Соединенные Штаты Америки занимали и оставляют за собой одну из лидирующих позиций по транслированию педагогического опыта в области ассимилирования и апробации образовательных технологий из других стран. Данный процесс характеризуется как глобализация и технологизация мирового образовательного пространства [6, с. 78]. З.А. Малькова в своей работе «Актуализация проблем воспитания в США» говорит о многогранности и разнонаправленности теоретических подходов, применяемых к педагогической науке начального американского образования [7, с. 140], что доказывает невозможность их систематической классификации.

Далее обратим свое внимание на традиционные парадигмы школьного образования в США, которые являются прагматической, технократической и когнитивной, а также определим основополагающие теоретические подходы в контексте философии образования и педагогике в Великобритании в конце XX в. и начала XXI в.

Л. Абер (L. Aber), Д. Берлинер (D. Berliner), И. Горден (Gordon E.W.) в своем научном труде о смене образовательных парадигм (Changing Paradigms for Education) отмечают, что конец XX века в американском образовании характеризуется развитием неоконсервативного течения в философии, что продолжает развитие идей прагматической парадигмы образования, где сам предмет познания изменяется в результате процесса его исследования [14, с. 14].

Истоки прагматической парадигмы связаны с Джоном Дьюи, который является представителем демократической школы. Данная школа получила распространение не только в Америке, но и в европейских странах. Разработанный Дж. Дьюи принцип «обучение через деятельность» (Learning by doing) предусматривает организацию образовательного процесса на активной основе, через целесообразную деятельность обучающегося. Таким образом, в образовательной практике американских школ основополагающие идеи Дж. Дьюи реализуются через: необходимость связи процесса обучения с действительностью, жизнью, реалиями; определение обучающегося в позицию исследователя предметного содержания; опору на собственный ценностный опыт обучающегося. На основе вышеуказанных принципов Дж. Дьюи в конце 80-х годов XX века в США была организована «прогрессивная школа», которая продолжает реализовывать установки деятельностного обучения в современной образовательной практике США [4, с. 77], [5, с. 118].

В статье были проанализированы научные труды исследователей, специализирующихся на прагматической парадигме в контексте современных концепций: Т. Брамельд (T. Brameld), С. Ньюмен (S. Newmen), Б. Собел (B. Sobel) («социальный конструктивизм»); М. Кинг (M. King), М. Колер (M. Koler), С. Краус (S. Kraus), Ф. Кэппел (F. Kappel), Дж. Логсдон (J. Logsdon), К. Нортвин (K. Nortvin), Г. Сален (G. Salen), Д. Уделл (D. Udell) («общинное обучение» – «community education»); Д. Кауфман (D. Kaufman), М. Скривен (M. Scriven)

(«обучение для выживания» – «survival education»). Таким образом, опираясь на идеи и взгляды Дж. Дьюи, а также вышеперечисленных авторов и исследователей в контексте прагматической образовательной парадигмы, выделим ее унифицированное определение, на которое будем опираться в данной работе. *Прагматическая парадигма* – это совокупная система знаний, обеспечивающая решение проблем социализации личности обучающегося, что подразумевает формирование компетенций и практических навыков у обучающихся через реализуемую им в процессе познания деятельность; а также освоение и последующее использование социально- и национально-культурного знания. Далее рассмотрим вышеперечисленные концепции в отдельности и определим их специфические черты и характеристики.

Согласно концепции «социального конструктивизма» знание рассматривается как продукт социального и культурного конструирования, которое формируется в процессе социального взаимодействия. Система американского образования основывается на процессе взаимодействия опытов обучающихся (личного, жизненного, социального) совместно с процессом познания [3, с. 203]. В рамках данной концепции целью американского образования является обучение школьников не только навыкам выживания в окружающем их социуме, но и умению влиять на окружающую их среду, действительность. Таким образом, прагматическая парадигма современного американского образования с точки зрения социального конструктивизма предполагает: восприятие школы в качестве активной среды для возможности социализации личности ребенка; соответствие школьной среды непосредственным интересам и потребностям обучающихся; приоритет гуманитарных областей знания (экономики, человеческих взаимоотношений, науки, религии, искусства, политики), которые представлены в содержании общего школьного образования. Как отмечает О.Н. Боровикова, в США на практике данная концепция получила распространение в элементарной и в младшей средней школе [2, с. 28].

Идеология следующей концепции «обучение для выживания» (survival education) в контексте прагматической парадигмы определяет образовательную цель таким образом: обучение школьников умению выживания в условиях постоянно нарастающем темпе жизни и растущих конфликтов. Реализация и организация школьного образования на всей территории США призвана содействовать в разрешении основных проблем, которые необходимы для выживания всей нации: загрязнение окружающей среды; бесконтрольный рост населения в государстве и в мире в целом; потенциальное истощение природных ресурсов; нестабильность экономической системы; невозможность контролирования военных действий и производства ядерного оружия [18, с. 22]. На основе данной концепции была сложена модель школы М. Скривена (M. Scriven), в которой пять областей знаний заменили привычное предметное обучение. В эти области входят: природа и человек; неживой мир; основы знаний о производстве, экономики, антропологии, современных и прошлых социальных системах; основы и понятия управления, законодательства, экономики; проведение досуга. Более того, автором отмечается необходимость освоения обучающимися пяти навыков, необходимых для дальнейшей самостоятельной жизни школьника, то есть его выживания: чтение, счет, письмо, запоминание, декламация (ораторское искусство) [21, с. 113].

Средовое обучение отмечается действенным процессом познания и освоения окружающего мира для школьников, преимущественно младшего школьного возраста. Таким образом, концепция, которая называется «общинное обучение» (community education) реализует непосредственно идею Дж. Дьюи, в которой школа является одновременно разновидностью тесного взаимодействия обучающихся с общественной жизнью и обучением в самой среде его обитания

[5, с. 118]. Отметим, что основная идея прагматизма в различных концепциях заключается в формировании исключительно практических умений и навыков у обучающихся, что отличается техничностью, но одновременно ведет к минимализации полученных и освоенных фундаментальных научных знаний у обучающихся.

В отличие от американской философии образования, в философии образования Великобритании педагогические принципы, взгляды и идеи Дж. Дьюи были признаны на практике начиная с середины XX века и остаются действующими в контексте формирования содержания образования в рассматриваемом периоде. М. Мерсер (M. Mercer) в своих трудах уделяет особое внимание наличию прямой связи между школой и жизнью обучающихся в условиях прагматической парадигмы. Данная связь ориентирует преподавателя занять иную роль, где раскрывается деятельностная способность школьников, приобретение, обмен и оперирование социальным опытом с целью непрерывной реконструкции образования в практическую сторону динамической философии демократической школы [21, с. 91]. В начале XXI века прагматическая парадигма является актуальной для британской школы в следующих направлениях: мотивации и вовлечения обучающихся в центр учебного процесса; привлечения школьников в практическую деятельность, труд; привлечения ценности личностного опыта обучающегося, который является неотъемлемым в области познания; новой роли преподавателя – консультанта, помощника. Однако прагматическая парадигма в философии образования не определяется доминирующей, занимающую лидирующую позицию в Великобритании, по сравнению с США, где она является одной из фундаментальных теоретико-методологических основ образования и организации его содержания.

Согласно исследованиям Л. Абера (L. Aber), Д. Берлинера (D. Berliner), И. Гордена (Gordon, E.W.), выделим, что в контексте прагматической образовательной парадигмы цели обучения всегда определяются индивидуумом, а не образовательной структурой. Отличительный недостаток прагматической парадигмы в условиях современного образования в Америке заключается: в условиях «прогрессивной школы» современное содержание образования находится на низком уровне в контексте теоретических научных знаний [14, с. 65]. В результате теоретического анализа выделим, что в отличие от британской школы, американская школа в рамках прагматической парадигмы имеет узкую предметную специализацию и направленность, отсутствие расширенного диапазона освоенных знаний и полученных навыков и компетенций.

Роберт Хатчинс, известный американский педагог, в своей работе «Обучающееся Общество» (Learning Society) называл развитие американского общества «Обществом Знаний» (Knowledge Society), в котором все социальные коллизии решаются мирным путем, опираясь на научные методы [17, с. 100]. Такие авторы как Б.А. Кроун (B.A. Crone), Б. Стиллер (B. Stiller), Р. Хорнер (R.H. Horner), выделяют, что образование конца XXI в. относится к новому типу общества, где приобретение и освоение научного знания не определены временными и пространственными ограничениями (в период окончания начального общего образования или определенного учебного заведения) [16, с. 34]. В результате чего с конца XX века появляется новое звучание сложившихся ранее технократической и когнитивной парадигмы обучения.

В своих научных трудах зарубежные философы, педагоги и психологи, в частности М. Блек (M. Black), Э. Моррис (A. Morris), Б. Скиннер (B. Skinner), опираются на технократическую парадигму образования как одну из базовых в условиях процесса мировой глобализации. Странники данного направления ориентируются на определение обучающегося как «обучаемого существа», который в процессе обучения способен объединить совокупность всех норм

поведения в контексте воспитания и применить опыт достижений науки и научно-технического прогресса в контексте образования.

Согласно технократической парадигме в рамках американской и британской школ, воспитание и образование подчинены утилитарной цели и стандартизации научного знания с точки зрения техногенной технологии, что предусматривает преимущественно повышение производственного труда в совокупности с приобретением обучающимися необходимых навыков и компетенций для усвоения моральных норм, установок социальной среды, а также строгого и своевременного подчинения данным установкам. Учитывая тот факт, что в рассматриваемом периоде Соединенные Штаты Америки и Великобритания оказывают стратегическое влияние технологического характера на международную педагогическую практику, отметим, что ряд доминирующих теоретических подходов, преимущественно применяемых в педагогике начального школьного образования, имеет важную роль для общешкольного мирового образования. Р. Доннети (R. Donnety) в своем научном труде «Образование, философия образования и демократия» (Education, vocationalism and democracy, 2002) говорит, что идеи технократической парадигмы образования отражены и применимы на практике в разнообразных формах модификации поведения, которые преимущественно носят репрессивный характер. Опираясь на взгляды Р. Доннети (R. Donnety), М.А. Пэттон (M.A. Patton) определим, что *технократическая парадигма* предполагает стандартизацию системы научного знания и формализацию процесса образования с точки зрения использования и адаптации техногенной технологии [19, с. 96]. Таким образом, технократическое направление ориентирует образование и воспитание подрастающего поколения согласно идеалам и запросам государства.

Согласно вышеизложенному выделим, что идеология технократической парадигмы с точки зрения американской и британской практики имеет общие течения и направления. В рамках технократической парадигмы реализуются методы, характеризующиеся планируемой деятельностью образования и воспитания над обучающимися класса, основываясь на феномене человекостроительства [11, с. 14]. Однако в отличие от США, в школах Великобритании реализация технократической парадигмы в рамках организации содержания образования не определялась доминирующей в середине XX в. Однако тенденция распространения технократической парадигмы на территории Великобритании наблюдается в последнем десятилетии XX и в начале XXI вв., которая определяется переходом государственной образовательной системы на централизацию, в рамках которой формирование содержания образования реализуется в вариативных компонентах его модификации.

Таким образом, образование США и Великобритании начала XXI века, опирающееся на технократическое направление философии, реализуется с целью: обеспечения благонадежности молодежи; формирования у них ощущения необходимого подчинения существующим правилам, установкам, нормам, требованиям и законам государства; формирования твердой гражданско-патриотичной позиции; обеспечения будущего поколения основополагающими теоретическими знаниями, необходимыми для будущего научно-технического развития страны [22, с. 183]. В следствие чего, данная парадигма активно используется в образовательной практике США с середины XX в. и постепенно внедряется в образование Великобритании, начиная с последнего десятилетия XX в.

Согласно европейской теории, главной задачей организации содержания образования выступает сохранение национальной культуры и развитие индивидуального общенационального идеала, то есть реализация демократизации в образовании. Согласно словам Франклина Д. Рузвельта (Franklin D. Roosevelt, 1938), демократия не имеет успеха в реализации без общества, готового выбирать

мудро, в следствие чего, «действительная защита демократии – это образование» [13, с. 15]. В данном случае, либерализм в британском и американском образовании является основополагающей и составляющей частью демократического общества. Ю. Хабермас (J. Habermas), социальный философ, отмечает, что в конце XX в. в Великобритании и США распространение получила либерально-демократическая парадигма образования, способствующая формированию индивидуальных стандартов культуры и отвечающая методологии репродуктивной рациональности и сохранению образовательной унификации и национализации. В связи с этим в данной парадигме содержание образования является системообразующей частью института гражданского общества. Репродуктивная направленность образования, реализованная в условиях либерально-демократической образовательной парадигмы, определяется целью поддержать информативную установку научного знания обучающихся. Соответственно, в понимании данной парадигмы отрицается признание в науке наличия множественности критериев рациональности. По мнению Л. Мастермана (L. Masterman), Н. Стевенсона (N. Stevenson), А. Харта (A. Hart), зарубежных педагогов и исследователей, «либерализм – это политическая философия, придающая особое значение способности личности принимать самостоятельные компетентные решения с учетом всей имеющейся информации» [23, с. 118]. Также, отметим, что Н. Стевенсон определяет либерально-демократическую парадигму как – совокупную систему знаний и опыта, направленных на развитие свободного мышления и ценностных ориентиров обучающихся, включающих творчество, самостоятельность выбора, ответственность за осуществляемую деятельность, нормы и идеалы толерантности и индивидуальности.

Основоположниками либерально-демократической образовательной парадигмы в США и Великобритании являются Р. Рейган (R. Reagan) и М. Тэтчер (M. Thatcher) соответственно.

Согласно основной мысли М. Тэтчер и сторонников ее взглядов, релятивное мышление британской нации должно было смениться к действительным реалиям всеобщей информационной эпохи, а также консолидировать общественность вокруг исторически сформированных традиционных ценностей как основы сохранения Великобританией собственных лидирующих позиций в мировых научных достижениях и моральных ценностях. К данным ценностям относятся: личностное развитие обучающегося, аксиологическую направленность содержания образования, религиозность, гражданская ответственность, свобода выбора, национальная и межкультурная коммуникация и толерантность. Дж. Стивенсон (J. Stephenson), Моника Дж. Тэйлор (M. J. Taylor), Дж. М. Хэлстед (J.M. Halstead) рассматривают реформирование британского образования в конце XX века в рамках либерально-демократической парадигмы, где британский консерватизм подразумевает разумную комбинацию традиционализма и инноваций, способствующую формированию будущего нации.

В отличие от Великобритании, У. Бейрон (W. Baron), К. Моран (C. Moran), Дж. Миллер (J. Miller), Дж. Стобб, (J. Stobbe) отмечают, что методология либерально-демократического образования в США основывается на идеологии создания творчески-познавательного процесса познания с учетом потребностей и интереса обучающихся. Отличительной особенностью системы образования в США является определение иерархии интеллектуальных способностей обучающихся, на основе которой формируется содержание начального образования, что позволяет организовать общий образовательный процесс дифференцированно с учетом принципа программного построения учебного плана (программы) [20, с. 94].

Далее обратим свое внимание на образовательную парадигму, которая характерна для США и не получила распространения в Великобритании –

когнитивная. В американской образовательной практике данная парадигма опирается на взгляды Джерома Брунера (J. Brunner), и программирует школьное образование на развитие общих логических цепочек и мыслительной деятельности обучающихся, то есть их когнитивных (познавательных) навыков, а также навыков социализации обучающихся в окружающем их обществе. Согласно взглядам педагога, психолога и крупнейшего специалиста в области исследований когнитивного познания Дж. Брунера (J. Brunner) «школа – это вход в мир разума» [8, с. 102]. Опираясь на его взгляды, выделим, что *когнитивная парадигма* – это совокупная междисциплинарная система научного знания, которая основывается на психологии познавательных процессов, антропологию и социологию обучающихся через их мыслительно-познавательную деятельность. Таким образом, первоначальной целью школы, соответствующей данной парадигмы, является развитие интеллектуальных способностей школьника, а именно развить фундаментальные умения самостоятельно и творчески мыслить.

И.Г. Губа (E.G. Guba) в своем научном труде «Диалог парадигм» (The Paradigm Dialog, 1990) определяет, что в конце XX века вопросы изучения и исследования проблемы формирования мыслительных умений у обучающихся занимают лидирующее место в русле когнитивной парадигмы на территории США, в рамках которой сложились разнообразные концепции и теории, повлиявшие на развитие школьного образования в стране [15, с. 10]. К данным концепциям относятся:

1. концепция трехрочного интеллекта (Р. Стернберг (R. Sternberg));
2. теория «учения с посредником» (Mediated Learning Experience) (Р. Фоерштайн (P. Feuerstein) и Бен-Гур (Ben-Hur));
3. концепция множественного интеллекта (Г. Гарднер (G. Gardner)).

Интерес представляет модель школьного обучения мыслительным действиям Кеннета Чуска (K. Chuska), которая получила большую популярность. Данная модель может применяться на всех этапах школьного обучения и к любому излагаемому учебному материалу. Важной составляющей модели является соблюдение четырех основных условий, которые обеспечат результативность: наличие предмета для размышления (некое действие или событие, идея или гипотеза и т.д.); материала, который зарождает мыслительный процесс (карта, картина, модель, схема, люди и т.д.); определение способа мышления (классификация, оценка, сравнение, воображение и другие); постановка цели для выполнения мыслительной деятельности (разрешение противоречия, доказательства, компромисс и т.д.) [24, с. 91].

В основу когнитивной парадигмы были положены демократические ценности, включающие сотрудничество и взаимную помощь обучающихся и преподавателей, опора на естественный познавательный интерес в учебной деятельности, мотивация и стимулирование автономии и активности обучающихся [10, с. 10].

Однако далее приведем ряд следующих недостатков, связанных с когнитивной парадигмой [12, с. 33]:

1. своеобразная недооценка содержательной стороны обучения,
2. отсутствие систематизированных знаний у обучающихся,
3. определение основной задачей обучения формирование у обучающихся формализованных умений и навыков.

В соответствии с вышеизложенным определим, что данная парадигма характеризуется безмерным расширением и углублением содержания школьного образования на всех этапах обучения без учета личностного фактора, индивидуализации и унификации образования.

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что в конце XX века в США и Великобритании распространение получили разнообразные парадигмы, которые по истечению времени сложились под воздействием новой образовательной

философии и при этом ориентируются на гуманистические ценности и идеалы. Теоретико-методологические основы формирования содержания образования в США и Великобритании на рубеже XX-XXI вв. организованы вокруг прагматической (Дж. Дьюи), технократической (М. Блек, Э. Морис, Б. Скиннер), либерально-демократической парадигм. В США, наряду с этим когнитивная парадигма приобрела в этот период доминирующее значение.

Список литературы / References

1. *Богуславский М.В., Корнетов Г.Б.* О педагогических парадигмах [Текст] / М.В. Богуславский // Магистр, 1992. С. 10–16.
2. *Боровикова О.Н.* Американская школа: эксперимент, поиски, находки. Информационно-аналитический обзор. [Текст] / О.Н. Бирюкова. М., 2000. 22 с.
3. *Веселова В.В.* Американская школа: ценности образования (1960-1990-е годы). [Текст] / В.В. Веселова. М., 1999. 144 с.
4. *Джурицкий А.Н.* История зарубежной педагогики. [Текст] / А.Н. Джурицкий // Издательская группа «ФОРУМ» – «ИНФРА-М». М., 1998. 272 с.
5. *Дмитриев Г.Д.* Неопрагматическая педагогика США: опыт критического исследования [Текст] / Г.Д. Дмитриев. // Советская педагогика, 1984. № 6. С. 117-122.
6. *Дмитриев Г.Д.* Неопрагматическая педагогика США: опыт критического исследования [Текст] / Г.Д. Дмитриев. // Советская педагогика, 1984. № 6. С. 117-122.
7. *Корнетов Г.Б.* Теория истории педагогики: монография [Текст] / Г.Б. Корнетов // АСОУ. М., 2013. 460 с.
8. *Малькова З.А.* Актуализация проблем воспитания в США. [Текст] / З.А. Малькова // Педагогика, 2000. № 7. С. 79-89.
9. *Bruner J.S.* On Knowing. Cambridge. Mass., 1963. 250 p.
10. *Bryman A.* Quantity and Quality in Social Research. London: Routledge, 2nd ed., 2004. 198 p.
11. *Chubb J., Moe T.* Liberating learning. N.Y., 2006. 324 p.
12. *Denney R.* Education, vocationalism and democracy. N-Y.: The Macmillan Co. Thought, 2002. P. 185.
13. *Gibb D.N.* Response by David N. Gibbs: Class, Race and Corporate Power: – 2015. –Vol. 3. – P. 32-40.
14. *Gordon E.W., Aber L., Berliner D.* Changing Paradigms for Education: From Filling Buckets to Lighting Fires To Cultivation of Intellectual Competence. Princeton NJ, 2010. 30 p.
15. *Guba E.G.* The Paradigm Dialog. London: Sage, 1990. –24 p.
16. *Horner R.H., Crone D.A., Stiller B.* The Role of Educational Standards in Establishing positive behavior support: Collaborating in systems change at the school-wide level. NASP Communiqué. 29, 2011. P.10-12.
17. *Hutchins R.M.* The Learning Society. New York: F.A. Praeger, 1968. 308 p.
18. *Kaufman D.L.* Teaching for Future. Palm Spring. Fla, 1980. 300 p.
19. *Long R., Robert T.* Religious Education in schools (England). House of Commons Library. Briefing Paper. № 07167. 7 July, 2016. P. 25-34.
20. *Mercer M.* Teaching, Talk, and Learning about the Media. In: Alvarado M. and Boyd-Barrett O. (Eds.) Media Education. An Introduction. London, 1992. P. 235-241.
21. *Moran C., Stobbe J., Baron W., Miller J.* Keys to the Elementary Classroom. 3d Edition. USA: Corwin press, 2009. 206 p.
22. *Scriven M.* Education for Survival. N.Y., 1980. P. 289.

23. *Sloan D.* Education and Values. Values. London and New York: Routledge. Vol. 12, 2009. P. 175-185.
24. *Stevenson N.* Understanding Media Cultures. Social Theory and Mass Communication. Thousand Oaks London: Sage Publications, Second Edition, 2012. 255p.
25. *Veugelers W.* Education and Humanism. Linking Autonomy and Humanity. Sense Publishers. University of Humanistic Studies Utrecht, the Netherlands, 2011. 113 p.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ А.Б. ГОЛЬДЕНВЕЙЗЕРА Соловьева А.О. Email: Solovyeva17124@scientifictext.ru

*Соловьева Альбина Олеговна – магистрант,
кафедра музыкального искусства,
Институт культуры и искусств*

*Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Московский
городской педагогический университет, г. Москва*

Аннотация: в статье представлены фундаментальные основания школы музыкальной педагогики А.Б. Гольденвейзера, определены ее характерные черты и отличительные особенности в отечественной музыкально-педагогической культуре. Выявлены особенности противоречий музыкальной педагогики современности и обоснован ценностный потенциал отечественного музыкально-педагогического наследия, представленного в контексте школы А.Б. Гольденвейзера и его последователей. Рассмотрены музыкально-педагогические и художественно-эстетические принципы музыкальной педагогики А.Б. Гольденвейзера и обоснована их актуальность в формировании современной парадигмы музыкально-педагогической культуры и образования.

Ключевые слова: музыкально-педагогическое наследие А.Б. Гольденвейзера, противоречия музыкальной педагогики современности, музыкально-педагогические и художественно-эстетические принципы, современная музыкально-педагогическая парадигма культуры и образования.

PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF A.B. GOLDENVEISER Solovyeva A.O.

*Solovyeva Albina Olegovna – Undergraduate,
DEPARTMENT OF MUSIC ART,
INSTITUTE OF CULTURE AND ARTS*

*STATE AUTONOMOUS EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION MOSCOW
CITY PEDAGOGICAL UNIVERSITY, MOSCOW*

Abstract: the article presents the fundamental foundations of A.B. Goldenveyzer's school of musical pedagogy, defines its characteristic features and distinctive features in the Russian musical and pedagogical culture. The peculiarities of the contradictions of musical pedagogy of the present are revealed and the value potential of the national musical and pedagogical heritage, presented in the context of the school of A.B. Goldenveyzer and his followers, is grounded. The musical-pedagogical and artistic-aesthetic principles of musical pedagogy of A.B. Goldenveyzer are considered and substantiated by their actual in the formation of the modern paradigm of musical pedagogical culture and education.

Keywords: *musical-pedagogical heritage of A.B. Goldenveyzer, contradictions of musical pedagogy of the present, musical-pedagogical and artistic-aesthetic principles, modern musical-pedagogical paradigm of culture and education.*

УДК 78.067

Музыкальное исполнительское искусство, равно как и другие стороны эстетической и социокультурной жизни общества, претерпевали в своем развитии и становлении противоречия, кризисы, проблемы, что способствовало их концептуальному переосмыслению, появлению истинных идейно-художественных тенденций формирования музыкального педагогического наследия как общего прогрессивного стратегического концепта. Одним из основных противоречий, которое сегодня требует нового взгляда в контексте современных педагогических изысканий в области музыкального искусства, является «противоречие между идейно-методологическими основаниями современной музыкальной педагогики и реалиями сегодняшнего дня»: какой должна быть настоящая парадигма музыкального образования и воспитания [4, с. 46].

Если говорить о педагогическом наследии в целом, оно не только не утратило ценности с течением времени, но и становится наиболее актуальным в наши дни, так как в сущности своей всегда акцентировало внимание на личности человека, выражении его индивидуальности и творчества. Отечественная музыкальная педагогическая культура также может гордиться своими идейно-художественными устоями и критериями исполнения как специфической «выразительной речи», которые противостояли «пошлости унификации» и сосредотачивали внимание на индивидуальности и самовыражении в музыкальном искусстве. Именно такие музыкальные педагогические традиции были истоками школы А.Б. Гольденвейзера и его последователей, среди которых Д.Д. Благой, Г.Р. Гинзбург и др. [1, с. 153; 2; 5].

Педагогическое наследие школы А.Б. Гольденвейзера стало теми фундаментальными основаниями музыкальной педагогической культуры, принципы которой унаследованы и утверждены истинным «искусством исполнительского мастерства» [3; 4, с. 47].

Работать и достигать прогресса с максимальной экономией сил – один из принципов учения Гольденвейзера, который говорит о преодолении за погоней достижения быстрого результата, осмысливании индивидуального присутствия ученика в музыкальной культуре и сохранении индивидуальности и работоспособности, основанных на знании и грамотном использовании психических, физических, психологических и физиологических особенностей личности исполнителя. Данный принцип призывал музыкального педагога обращать внимание на постоянное присутствие в музыкальном труде ученика самовыражения его характерологических черт и особенностей, которые отличали бы его от других, делали бы профессиональное становление уникальным и самобытным, в котором бы никогда не забывала проследиваться личностная концепция исполнителя, музыканта.

Адекватное воссоздание художественного замысла и стилистики музыкального произведения – принцип, который, по мнению, А.Б. Гольденвейзера, предрекал проникновение ученика в идеи автора музыкального произведения, отсутствия необоснованного многообразия толкований, соблюдении той духовно-культурной позиции, которая была близка автору.

Скрупулезная работа с музыкальным текстом произведения – важнейший принцип музыкальной педагогики школы Гольденвейзера, который побуждает к сохранению всех сторон ценности музыкального произведения, за которым стоит индивидуальность автора и четко выраженное соответствие его замысла «букве»

музыкального текста, ведущее к пониманию музыкантом всех намерений композитора.

Творческая индивидуальность музыканта – принцип, определяющий и характеризующий индивидуально-личностное начало в профессиональной деятельности музыканта, выражающегося в нестандартном интерпретационном контексте, что, однако, с точки зрения А.Б. Гольденвейзера, должно было быть лишено крайностей, соответствующих как полной вышколенной объективизации, так и чрезмерного, захлестывающего духовное содержание музыки проявления «Я-концепции» в исполнительской деятельности ученика. Данный принцип представлял в педагогическом наследии школы Гольденвейзера принцип «золотой середины», объединяющей в себе как *творческое самовыражение исполнителя*, так и его *посредническую ответственность, бережное отношение к авторскому замыслу*.

Принцип приоритета морально-этических и художественно-эстетических норм, выработанный идеологией Гольденвейзера и его последователей, является актуальным до сих и призывает музыкантов к сохранению истинного высокого уровня культуры, технического совершенства, аккуратности и неуклонности, интегрирующихся в содержание интерпретационного замысла.

Принцип скрупулезного формирования репертуара – еще один из важнейших принципов школы Гольденвейзера, который акцентировал внимание музыкального педагога на тщательном подходе к созданию так называемого портфолио исполнителя, созданного с учетом его сильных и слабых сторон, характерологических и личностных черт, актуальности времени и которое бы неуклонно способствовало его личностному и профессиональному росту.

Много знать, чтобы правильно чувствовать – принцип, который побуждал исполнителя к постоянной работе над собой в плане формирования кругозора, степени просвещенности, обобщения имеющихся знаний и их практического выражения в деятельности. Формулировка данного принципа говорит о высочайшей состоятельности деятельности А.Б. Гольденвейзера именно как педагога, который внутренне духовно, идеологически и мировоззренчески отвергал любой намек на проявление профессиональной стагнации в творчестве личности, побуждал к искренней пылкости и желанию сделать исполнительское мастерство совершеннее с любой стороны, с какой только это было возможно.

Подводя итоги статьи, можем еще раз подчеркнуть, что музыкально-педагогические и художественно-эстетические принципы А.Б. Гольденвейзера были самым тесным образом связаны с общими дидактическими принципами, прогрессивно реализовывались им в процессе образовательной деятельности и приносили прекрасные результаты. Забота великого основателя школы музыкального исполнительского искусства о естественности движений, соответствии их звуковому образцу, отрицание абстрактности постановки рук в игре и многое другое были основаны на принципах органической взаимосвязи приемов игры на фортепиано с общими двигательными навыками, естественной фундаментальной опорой которых становился грамотно сформированный динамический стереотип.

Литература / References

1. Курганская О.А. А.Б. Гольденвейзер. Мастер-класс / О.А. Курганская // Наука. Искусство. Культура, 2016. № 4 (12). С. 151-159.
2. Курганская О.А. История развития фортепианной педагогики в России (XIX -XXI вв.) / О.А. Курганская. Белгород: ИПЦ «Политерра», 2012. 46 с.
3. Малекова А.К. Педагогические принципы А.Б. Гольденвейзера. [Электронный ресурс] / А.К. Малекова, 2016. Режим доступа: <https://infourok.ru/metodicheskoe-soobschenie-na-temu-pedagogicheskie-principi-abgoldenveyzera-901145.html/> (дата обращения: 22.03.2018).

4. *Хорошилова Ю.А.* Музыкально-педагогические принципы А.Б. Гольденвейзера и современная практика преподавания фортепиано. [Электронный ресурс] / Ю.А. Хорошилова // Преподаватель XXI век, 2008. № 4. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/muzykalno-pedagogicheskie-printsipy-a-b-goldenveyzera-i-sovremennaya-praktika-prepodavaniya-fortepiano/> (дата обращения: 22.03.2018).
5. *Хорошилова Ю.А.* Школа А.Б. Гольденвейзера в общем эволюционном русле отечественной музыкальной педагогики: Автореф. дисс. канд. пед. наук / Ю.А Хорошилова. Москва, 2009. 17 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ И СОВРЕМЕННЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В ТВОРЧЕСТВЕ КОМПОЗИТОРОВ УЗБЕКИСТАНА

Джамалова Д.А. Email: Djamalova17124@scientifictext.ru

*Джамалова Дильдора Абдувахобовна - кандидат педагогических наук, директор,
Республиканский специализированный музыкальный академический лицей им. В.А. Успенского,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в данной статье освещается одна из актуальных проблем современного музыкального искусства - взаимодействие национальных традиций и современного композиторского творчества. Объектом исследования стали композиторская школа Узбекистана и творчество узбекских авторов разных поколений. Цель работы: рассмотреть интересные и перспективные способы и методы претворения национальных традиций в композиторском творчестве Узбекистана. Результаты помогут глубже осмыслить и осознать процессы взаимообогащения и взаимодействия национального в узбекском национальном композиторском творчестве.

Ключевые слова: традиция, музыкальная культура, традиционный и композиторский пласт, типологические фазы, макамы, дастаны, симфония, музыка для театра, техника письма.

INTERCOUPLING NATIONAL MUSIC TRADITION AND MODERN COMPOSER CREATIVE ACTIVITY UZBEKISTAN Djamalova D.A.

*Djamalova Dildora Abduvahobovna - Candidate of the Pedagogical Sciences, Director,
REPUBLICAN SPECIALIZED MUSIC ACADEMIC LYCEUM NAME V.A. USPENSKIY,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: in given article is sanctified one of the actual problems modern music art – an interaction national tradition and modern composer creative activity. The object of the study became composer school Uzbekistan and creative activity of the uzbek authors of the different generations. Purpose work: consider interesting and perspective ways and methods of the materialization national tradition in composer creative activity Uzbekistan. The results will help deeper to comprehend and realize the processes взаимообогащения and interactions national in uzbek national composer creative activity.

Keywords: tradition, music culture, traditional and composer layer, typology of the phase, makoms, dastans, symphony, music for theatre, technology letter.

УДК 078.74

Богатая своими многовековыми традициями музыкальная культура Узбекистана за годы своего становления и эволюции прошла сложный путь развития, в результате которого были освоены многообразные пласты профессионального музыкального творчества. Национальная композиторская школа Узбекистана яркое тому подтверждение. Внедрившаяся в местную почву в начале XX века, за сравнительно короткий исторический период она успела стать частью и достоянием общенациональной культуры. На её базе в дальнейшем были освоены многообразные жанры и формы композиторского творчества, такие как

симфония, опера, балет, кантата, оратория, камерная, вокальная и инструментальная музыка.

Два пласта традиционный (монодийный) и новый для XX века композиторский (многоголосный) сосуществуют и взаимодействуя на всех исторических этапах последующих десятилетий, были и оставались важнейшими факторами музыкальной жизни Узбекистана. Являясь богатым культурным и духовным наследием узбекского народа национальные традиции оказали влияние как на формирование фундамента композиторской школы Узбекистана, так и на дальнейший импульс в реализации творческого потенциала большого поколения композиторов данного региона.

Известный музыковед, доктор искусствоведения, профессор Н.С. Янов-Яновская в своих фундаментальных работах, посвященных исследованию национального композиторского творчества и симфонической музыки, выделяет три условные типологические фазы развития национальной композиторской школы, в котором первая фаза «...связана с освоением по преимуществу языка многоголосия (поиски гармонии, фактуры «выводимых» из традиционного мелоса), отсюда обработка монодийных напевов как основная сфера приложения композиторских сил». Далее, на второй стадии, автор выделяет изучение и познание различных жанров в качестве структурных закономерностей. В данном контексте проблема жанра отождествляется с проблемой формы. И наконец, третья фаза характеризуется осознанием жанра как такового, предполагающего, а также допускающего различные конструктивные решения, обеспечивающие самостоятельность драматургии и естественное движение национальной «интонационной фабулы» [1, 69-70].

Каждая фаза развития узбекского композиторского творчества характеризовалась и своим отношением к неациональным традициям подчеркивает в этой связи учёный. На первой фазе неизбежно отождествление национального с народным, на втором уровне национальное понижается в тематизм, форму, отдельные детали композиторского строения внося в европейскую конструкцию свои коррективы. И наконец, третий пронизывающий все уровни и элементы языка (лад, ритм, гармонию, фактуру) композиционную форму, драматургию произведения, жанровую область, эмоционально-смысловое содержание и стиль. Происходит осознание в национальной традиции как многоуровневого объёмного эстетического целого .

Действительно, на разных этапах вслед за старшим поколением композиторов (Толибжон Садыков, Дони Зокиров, Мухтар Ашрафи, Икрам Акбаров, Борис Гиенко) затем средним (Сайфи Джалил, Нурилло Закиров, Тулкун Курбанов, Мирсодик Таджиев, Мирхалил Махмудов, Феликс Янов-Яновский, Рустам Абдуллаев, Хабибулло Рахимов, Нуриддин Гиясов, Мустафо Бафоев и др.) а сегодня к национальным традициям как к неиссякаемому источнику обращается и молодое поколение (Ойдин Абдуллаева, Джохонгир Шукуров) совсем ещё юное (включая молодёжь, недавно окончившую вузы или обучающиеся) которые «...учатся у своих предшественников синтезу национальны и инациональных традиций, богатству претворения закономерностей родного искусства, оркестровому мастерству, моделированию процессов формообразования, генетика которых зиждется в драматургии профессионально-традиционного искусства» [2, 65]

С обретением Независимости, освобождаясь от догм, клише и идеологии предшествующей эпохи композиторское творчество узбекских авторов пронизано духом исследования, экспериментов и поисков в различных областях музыкального искусства. Расширяется музыкальная лексика, возрождаются архаические пласты музыкального фольклора, обогащаются средства выразительности и виды современной композиторской техники письма.

В сценическом искусстве Узбекистана выделяются тенденции, тесно переплетающиеся с историческими изменениями в стране, по-новому осмысливается контекст социальной реальности. В новый период обновляется тематика, круг образов и событий, воплощенных на подмостках и музыкального театра. Опора театрального искусства на национальные традиции, воплощение этнографии, фольклора, ритуалов и национального быта узбекского народа одно из приоритетных направлений современного узбекского театра. Мир старины и современности колоритно и ярко демонстрируется в произведениях композиторов, написанных и для музыкального театра. По-новому осмысливаются исторические ценности, взгляд отечественных композиторов на многовековое наследие народа. Обращением к национальной тематике, музыкальным жанрам и формам, историческим фигурам выделяют в этом ряду музыкальные драмы Бахриддина Лутфуллаева “Самарканд Ушшоги”, балеты Мустафо Бафоева “Мозийдан нур” и “Бухорон тариф” а также образы великих исторических личностей в драме Фархода Алимова “Нодирабегим”, Мухамаджона Атаджанова “Бабур”, балетах Алишер Икрамова “АмирТемур”, Мустафо Бафоева “Звезда Улугбека”, в его опере “Ахмад Фаргони”, и опере Икрам Акбарова “Ибтидо хатоси”.

Современные композиторы стремятся проникнуть в ещё неисследованные сферы традиционного искусства в инструментальной и симфонической музыке, в его формы (дастаны - Игорь Пинхасов «Симфония-дастан»; Анвар Эргашев «Doston-music» и др.), в жанры лирической поэзии (Мустафо Бафоев «Симфония-газель»).

На современном этапе обилие традиционно-восточных жанровых форм находит своё отражение в названиях произведений: куй, маком, дастан, газель, мушкилот, марсия, рубои, касыда, тасниф. Вместе с тем встречаются гибридные формы, попытка художников воссоединить два мира: маком-симфония, концерт-маком, дастан концерт, поэма куй, симфония-газель и др.

Овладевая стилистическими средствами двух традиций на современном этапе, композиторы демонстрируют органичность и художественную продуктивность их взаимодействия. В этом смысле современное композиторское творчество предпринимает активные поиски в соединении, взаимовлиянии национального искусства с европейским и музыкальными системами XX века (импрессионизм, неоклассицизм, экспрессионизм, неофольклоризм, соноризм, алеаторика, минимализм) а также с новейшими техниками композиторского письма.

Можно с уверенностью сказать, что эта тенденция продолжает свои традиции и в начавшемся новом XXI веке. Достижения узбекских композиторов сегодня на республиканской, международной арене, удостоенные призов на мировых фестивалях и конкурсах (Феликс Янов-Яновский, Мирсодик Таджиев, Мустафо Бафоев, Рустам Абдуллаев, Хабибулло Рахимов, Полина Медюлянова, Джaxonгир Шукуров и другие), яркое тому подтверждение.

Список литературы / References

1. *Янов-Яновская Н.* Узбекская музыка и XX век. Т., 2007.
2. *Давыдова Т.* Современное состояние симфонического творчества (на примере жанра симфонии // Узбекская музыка на стыке столетий (XX-XXI вв.): тенденции, проблемы (коллективная монография). Т., 2008.

**ШТРИХИ К ПОРТРЕТУ РУСТАМА АБДУЛЛАЕВА НА
ПРИМЕРЕ РОМАНСА-БАЛЛАДЫ «ЎҒЛИМ, СИРА БЎЛМАЙДИ
УРУШ!» («СЫН МОЙ, НЕ БЫВАТЬ ВОЙНЕ!») НА СТИХИ
ЗУЛЬФИИ**

Дергачёва Э.А. Email: Dergacheva17124@scientifictext.ru

*Дергачёва Элла Анатольевна - старший преподаватель,
кафедра камерной музыки и концертмейстерского мастерства,
Государственная консерватория Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

***Аннотация:** на рубеже XX-XXI веков обозначились важные проблемы человечества – поиск духовных связей и путей, которые способствуют их дальнейшему позитивному развитию. И именно культура и искусство являются той многоуровневой информационной системой, в которой заключен генетический код человечества.*

Соответствовать духу времени и современности, вступить в диалог с прошлым и реальностью, выразить на высоком профессиональном и идейно-художественном уровне свое отношение к текущим событиям, сохранив духовную и национальную индивидуальность, - все это веление нашего времени, XXI века.

Рустам Абдуллаев – известный композитор Узбекистана, лауреат международных конкурсов, активный деятель музыкальной науки и искусства. Его творчество раскрывает многогранно неординарный и созидательный дар композитора и вносит весомую лепту в развитие музыкальной культуры Узбекистана.

***Ключевые слова:** культура, искусство, современность, профессионализм, композитор, жанр, романс, ашула.*

**TOUCHES TO THE PORTRAIT OF RUSTAM ABDULLAEV ON
THE EXAMPLE OF ROMANCE-BALLAD “O‘G‘LIM, SIRA
BO‘LMAYDI URUSH!” (MY SON, NOT BE A WAR!) ON POETRY
ZULFIYA**

Dergacheva E.A.

*Dergacheva Ella Anatolyevna - Senior Teacher,
DEPARTMENT CHAMBER MUSIC AND CONCERTMASTERS,
STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

***Abstract:** on the border of XX –XXI they were marked important problems of humanity are a search of spiritual connections and ways that assist their further positive development. And exactly a culture and art are the that multileveled informative system the genetic code of humanity is celled in that.*

To correspond to the time-spirit and contemporaneity, to enter into a dialogue with the past and reality, express at high professional and ideal-artistic level the attitude toward current events, saving spiritual and national individuality, is all this dictate of our time, XXI century.

Name Rustom Abdullaev – known composer of Uzbekistan, laureate of international competitions, active figure of musical science and art. His work exposes the eccentric and creative gift of composer many-sided, and brings in a ponderable small contribution in development of musical culture of Uzbekistan.

***Keywords:** culture, art, contemporaneity, professionalism, composer, genre, romance, ashula.*

УДК 078.71

В своем камерном вокальном творчестве, Р. Абдуллаев акцентирует внимание на значительные художественно–эстетические проблемы: время и вечность, человек и окружающий мир, человек и природа. Вечные темы искусства – мир, счастье, любовь, грозные отзвуки войны и беды, справедливость и несправедливость – выступают ярко и самобытно в вокальной лирике композитора. Показательно обращение Р. Абдуллаева к художественному наследию восточной поэзии, которая проникнута глубоким психологизмом, осмыслением бытия, любовью к человеку, гуманизмом. Композитор выбирает главное, близкое его собственной художественной индивидуальности. В романсах Р. Абдуллаев ищет новые грани форм, творчески переосмысливает их содержание и соответствие с эстетическими запросами нашего времени. Усиливая романтическую сторону, наряду с камерностью и интимностью выражения лирических чувств, Р. Абдуллаев придает музыкальным образам публицистический и ораторский пафос, вводит монументальные, героико–эпические и жанрово–народные образы. Музыка романсов интернациональна: национальными характерными чертами наделен музыкальный образ каждого романса. Композитор органично вплетает в узбекский национальный язык интонационные обороты, попевки, ладогармонические, тембровые краски других народов. Так Р. Абдуллаев объединяет и сплачивает исполнителей и слушателей разных национальностей.

Музыкальный язык Р. Абдуллаева, выросший из глубин народно–национального искусства, по–современному выражает многогранный мир композитора и его мировоззрение.

Ярким примером может служить романс–баллада Р. Абдуллаева на стихи Зульфийи «Ўғлим, сира бўлмайди уруш!» («Сын мой, не бывать войне!»). В поэзии Зульфийи композитор услышал то, что близко современности: обострение восприятия действительности, зыбкость и неустойчивость мира, боль за духовное состояние общества и человека. Отразил важные моменты для повышения духовности подрастающего поколения, воспитания его в духе любви к Родине, причастности к судьбе страны. Музыкально–художественный образ несет в себе характер полный благородства, гуманизма, верности и стойкости.

Романс–баллада «Ўғлим, сира бўлмайди уруш!» («Сын мой, не бывать войне!») приближается по развернутости образного и психологического выражения к сочинениям более свободного типа, которые тесно смыкаются с чертами поэмы и баллады, что характерно для национальной узбекской культуры в целом.

Центр исполнения романса–баллады «Ўғлим, сира бўлмайди уруш!» («Сын мой, не бывать войне!»), его основа – содержание и яркий музыкально–поэтический образ, в котором показан сложный человеческий характер в его разных проявлениях: с одной стороны смелый, энергичный, мятежный, мудрый, любящий, и с другой – воплощение высокой идеи.

Национальная сущность музыкального языка с большой щедростью проявилась в фортепианном вступлении романса–баллады. Р. Абдуллаев широко использует интонационные, ладовые и метрические особенности фольклора. Выразительно развертывающаяся тема вступления по характеру напоминает народные мелодии повествовательно–народного типа.

Рельефное, написанное крупным мазком, вступление отличается яркостью, вдохновением и эмоциональностью. Широкие его раскаты проходят практически через весь романс, сквозь которые властно прорывается вокальная тема: выразительная распевно–декламационная мелодия широкого диапазона.

«Война! Да сгинет имя твое –
Все еще раны Земли саднят
Ты все еще ранишь, взяв свое,
Отцов отняв у малых ребят».

В огромном внимании к вокальному началу, которое не оттеняется на второй план, мощной стихией фортепиано, добиваясь их равновесия, и проявляется дарование Р. Абдуллаева. Именно в характере вокальной партии раскрывается и общая характеристика художественного образа, его конкретные мысли и эмоции.

Сочетание двух мелодических линий, из которых одна вокальная, движется, а другая образует ритмическое дробление на одном аккорде – тремоло, является основой выразительной фактуры.

Пианисту – концертмейстеру необходимо обратить особое внимание на исполнение, близкое узбекскому фольклору: синкопированной ритмике, ладам. Форшлагам, тембру дойры и корная, четкому, упругому и пружинистому усулю, который служит фоном для широкого развертывания вокальной партии героя – оратора. Р. Абдуллаев использует усюль–ритмическую формулу – фигуру исполняемую на дойре или нагоре, многократно повторяемую с небольшими вариантами. Это создает двухплановость звучания народных ансамблей: мелодическое сопровождение и ритмический аккомпанемент ударных на органном пункте. Используемая ритмо-формула придает звучанию романса особый, «локальный» колорит. Естественно, что во всех случаях, передача образного содержания и настроения романса достигается использованием не только усюля, а всем комплексом музыкально–выразительных средств.

Темп *Moderato* ориентирует исполнителей на образ внутренне собранный, уравновешенный. Это путь героя, выдерживающего все испытания, глубоко прочувственного и решительного.

Стиль вокальной партии ариозно–речитативный. Р. Абдуллаев привлекает широкий круг музыкальных средств – от ариозо–ашула (Ашула–лирическая песня с мелодикой широкого дыхания) до нотированной декламации с подчеркнута инструментальным звучанием. Ариозная мелодия вокалиста отличается терпкими звучаниями, необычным рисунком, но всегда выразительна. Многие ее особенности определены связью с народным фольклором. Другая линия вокальной партии романса – речитативная декламация. Она нашла в лице Р. Абдуллаева тонкого и вдумчивого интерпретатора. С большой чуткостью к человеческой речи и психологической достоверностью, воспроизведены в партии героя интонации вопросительные, восклицательные, горестные, повелительные.

Важно подчеркнуть, что здесь композитор подходит к вопросу о речевых импульсах вокальной музыки как художник–реалист. Этот поиск мелодии, творимой человеческим говором, начиная с Мусоргского, искали и находили, каждый по–своему, многие композиторы. Р. Абдуллаев не отказывается от эффекта, как непосредственное воспроизведение речевой интонации на фоне фортепианной партии. Развитие романса строится на постепенном эмоциональном напряжении, приводящем к кульминации. Р. Абдуллаев особенно чуток к «ключевым» интонациям стихотворения Зульфийи. Он ценит в стихе «в его звуковой последовательности... что–то проникающее в самую глубь души» [1, 514]. Композитор поставил себе задачу звуками «прямо выразить слово» [2, 37].

Фортепианные фигурации средней части романса–баллады становятся более изощренными, еще более детализированными подчеркивая сложный психологический подтекст. Характер взаимоотношений партий певца и пианиста направлен на путь от диалога к единству мыслей и чувств. Вокальные фразы досказываются партией фортепиано, а затем сливаются в унисон, что приносит в музыкальное развитие яркую деталь.

*«Но хватит, хватит! Матери вновь
И знать о страхе том не должны –
Пусть наша ненависть и любовь
Сильнее будут всех сил войны».*

Ансамблисты – исполнители передают внутреннее движение души. Речитативная декламация требует от певца четкой дикции, ясной артикуляции. Важной чертой является синкопированное вступление голоса, требующее гибкое, живое дыхание мелодии. Большой четкости требует и ритмический момент – пауза. Пауза – это активный момент, продолжающий действие: «действие без слов». Пауза – цезура, пауза – предчувствие вносят перед заключением и кодой романса действенное и драматургическое значение.

Фортепианное заключение органично дополняют музыкальную форму романса – баллады, придавая ему законченность и совершенство. Драматическое развитие приводит к коде, завершая романс в возвышенном, одухотворенном тоне, прибегая к прямой разговорной речи на уплотненных вертикальных аккордах фортепиано.

*«Все вместе против войны пойдём –
Не будет войн на Земле тогда».*

Огромная сила воздействия мелодизированной декламации «таится» в сочетании особой интонационно–ритмической свободы и гибкости, которая свойственна декламации с эстетической красотой музыкальности и мелодичности общего ансамблевого звучания. Вспоминают то захватывающее впечатление, которое производило на слушателя исполнение романса–баллады «Ўғлим, сира бўлмайди уруш!» («Сын мой, не бывать войне!») народным артистом Узбекистана Сассоном Беньяминовым, и концертмейстером, заслуженным артистом Узбекистана Иваном Фоменко. «Поражал особенно голос и произнесение текста. Этот голос гибкий и глубокий, в котором фразы звучали как песня, а стихи как мелодия, будет звучать в моей памяти и сердце», – вспоминал народный артист Узбекистана, профессор К. Мухитдинов.

Вокалист–исполнитель в этом романсе–балладе, отмечает профессор М. Хамидова: «И певец, и актер, и гражданин, и мастер, и художник, который опирается не только на замысел автора, но и личностное начало, Р. Абдуллаев решает творческие задачи на высоком профессиональном художественном уровне, его творчество служит воспитанию высокой эстетической и этической культуры, как носителям извечных духовных ценностей, объединяющих мир» [3, 77].

Р. Абдуллаев глубоко национальный композитор, безгранично влюбленный в свою родную землю и людей, поэзию народной жизни, героическое прошлое и настоящее своей страны. Широко и разносторонне усвоив наследие своих предшественников, он творчески развил его, нашел свежие оригинальные средства для того, чтобы правдиво и ярко воплотить образы современной ему действительности и переживаний его современников.

Список литературы / References

1. *Чайковский П.* Полное собрание сочинений. Литературные произведения и переписка. Том 14. Москва, 1974.
2. *Даргомыжский А.* Письма. Литературное наследие. Москва, 1954.
3. *Хамидова М.* «Музыкальное образование XXI века: проблемы и решения». Ташкент, 2014.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ УЗБЕКСКИХ НАРОДНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Сахиев А.Д. Email: Sakhiev17124@scientifictext.ru

Сахиев Абдувахоб Джабарович - свободный соискатель базовой докторантуры,
Государственная консерватория Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: узбекские музыкальные инструменты имеют древнюю и богатую историю. В результате археологических изысканий на территории Узбекистана найдены изображения большого количества струнных, духовых и ударных инструментов, свидетельствующих о высокоразвитой музыкальной культуре народов, населяющих бассейн двух великих рек Окса (Амударьи) и Яксарта (Сирдарьи). Действительно, Топрак-калинская арфа (Древний Хорезм) и Айритамский фриз (Древняя Бактрия) с изображением струнных, духовых и ударных инструментов, подлинные названия которых до нас не сохранились, рудименты высокой цивилизации, в которой музыка была неотъемлемой составной частью.

Ф. Кароматов в монографии «Узбекская инструментальная музыка» пишет - «На этих памятниках мы видим изображения довольно совершенных музыкальных инструментов типа, например, лютни, арфы, флейты и других, которые, в свою очередь, служат свидетельством большого пройденного этапа – результатом многовекового развития не только инструментария, но и самой инструментальной музыки предков узбеков и других народов Средней Азии» [1, 3].

И в последующие периоды истории, когда территория Узбекистана входила в состав великих цивилизаций, например, Аббасидской или Тимуридской, музыкальная наука и ее составная часть органология были в центре внимания. Можно назвать труды великих энциклопедистов Восточного Ренессанса – Абу Насра Фараби (870-950), Мухаммада Хорезми (ум. 993), Абу Али ибн Сины (980-1037), в которых музыка входит в число основополагающих наук и органология ее неотъемлемая составная часть.

Ключевые слова: наука, история, музыка, ученый, органология, инструментарий, научные труды, теория, культура.

SOME QUESTIONS OF THE DEVELOPMENT UZBEK PUBLIC INSTRUMENT ON MODERN STAGE

Sakhiev A.D.

Sakhiev Abdurahob Djabarovich - free Competitor base doktorant,
STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *uzbek music instruments have ancient and rich history. As a result of archeological prospecting on territory Uzbekistan is found scenes big amount string, wind and percussion instruments, being indicative of высокоразвитой music culture folk inhabiting pool two great rivers Oksa (Amudarii) and Yaksarta (Sirdarya). Really, Toprak-kal'a harp (Ancient Horezm) and Ayritam frize (Ancient Baktriya) with scene string, wind and percussion instruments, authentic names which before us did not, rudiments o hight civilizations, in which music was an integral component part.*

F. Karomatov in monographs "Uzbek instrumental music" writes – "On these monument we see the scenes enough made music instrument of the type, for instance, lutes, harps, flutes and others, which, in turn, serves the certificate big passed stage - a result much ancient developments not only toolbox, but also the most instrumental music limit uzбек and the other folk to Central Asia».

And at the following periods of the histories, when territory Uzbekistan was included in great civilization, for instance, Abbasid or Timurid, music science and her component part

organology were in the highlight. Possible name the works great encyclopedist East Renissans – Abu Nasra Farabi (870-950), Muhammad Horezmi (the wit. 993), Abu Ali ibn Sino (980–1037) in which music ranks along background sciences and ornology her integral component part.

Keywords: *science, history, music, scientist, organology, toolbox, scientific works, theory, culture.*

УДК 078.71

В целях подтверждения выдающегося вклада вышеназванных ученых в мировую музыкальную органологию достаточно сослаться на то, что составители великой «Систематики музыкальных инструментов» в начале XX века Э. Хоренбостель и К. Закс считали «Большую книгу о музыке» Абу Насра Фараби родоначальником этой науки [1, 3]. В связи с данным историческим фактом и проблематикой нашей статьи, необходимо обратить внимание еще на одно важное обстоятельство. В исторической ретроспективе развития музыкальной науки от Фараби до начала XX века, книга Абдурауфа Фитрата (1987-1938) «Узбекская классическая музыка и ее история», мы видим устойчивое сохранение следующей общей закономерности – помещение раздела о музыкальных инструментах между теоретическими и историческими частями.

На наш взгляд, все это связано с тем, что в условиях бесписьменной традиции классической музыки Востока, в том числе и узбекской, музыкальные инструменты служили своеобразным мостом, связкой между научной теорией и живой музыкальной практикой. Отсюда глубокое сакральное отношение к музыкальному инструментарию, олицетворением ее с символом классической музыки. Именно с этим связано рассмотрение эволюции музыкального инструментария в Узбекистане и трансформацию их вековых устоев в современных условиях, примерно, за последние 100 лет.

Процесс этот очень сложный, противоречивый, подчас довольно болезненный. Но, тем не менее, в целом, в художественно-мировоззренческом плане, на наш взгляд довольно продуктивный и показательный для мировой музыкальной культуры на современном этапе. Известно, что узбекская музыкальная культура и инструментарий, как ее составная часть, имеет мощную научно-практическую базу.

В XX веке она вступила в стадию коренных перемен – усвоения многоголосного музыкального мышления, сближения с европейской музыкальной классикой и формирования новой национальной школы. При этом, чтобы она сумела сохранить национальное своеобразие, в том числе и в плане музыкального инструментария, показать миру убедительные примеры сближения культур, органического сочетания колорита традиционных музыкальных инструментов с принципами симфонического мышления.

В рамках настоящей статьи мы лишь коротко коснемся некоторых узловых моментов развития узбекских народных музыкальных инструментов и инструментальной музыки, а так же преодоления на этом пути сложнейших научно-практических задач, формирования системы государственного музыкального образования на национальных инструментах, становления новых форм сольного, ансамблевого и оркестрового исполнительства на них. И, самое главное, достижения небывалых художественных результатов, когда сегодня, произведения композиторов Узбекистана для узбекских национальных инструментов звучат в составе современных европейских и американских ансамблей или в сопровождении Национального Симфонического оркестра Японии.

Вначале открылись Старо-городская народная консерватория (Ташкент, 1918 год, педагоги В.А. Успенский и Шорахим Шауцмаров) и Восточная музыкальная школа (Бухара, 1921, наставники - бывшие придворные музыканты Ота Джалол Насиров, Ота Гияс Абдугани и капельмейстер Н.Н. Миронов), ориентированные

на сближение национальных традиций и общечеловеческих музыкальных ценностей. Главным принципом методики обучения в этих консерваториях-школах было движение от практики – к теории, которые идут из глубин веков.

Эти учебные заведения дали хорошие результаты: ученики В.А. Успенского – академик Юнус Раджаби (1896-1976), бастакор-композитор Имамджан Икрамов, которые научились безошибочно записывать в нотах образцы макамов, народной музыки и своих сочинений. Воспитанники Восточной музыкальной школы в Бухаре М. Ашрафи, Ш. Сахибов, М. Бурханов стали видными композиторами и музыкальными деятелями в Узбекистане и Таджикистане.

Гораздо сложнее обстояло дело с созданием новых форм коллективного исполнения – ансамблей и оркестров национальных инструментов и репертуара многоголосной музыки для них. Это был сложный и многоэтапный процесс усвоения многоголосного музыкального мышления (гармонии и полифонии), основанной на европейской системе нотной письменности. Наиболее трудным в этом плане был выход за рамки многовековых традиций и путь естественного сближения с общечеловеческими ценностями.

Вокруг этих узловых проблем возникали непрестанные споры, приводилось множество убедительных аргументов в пользу того или иного положения. Самое примечательное то, что процесс этот был подвижным и по мере накопления фактов, постоянно нагнетался до середины 60-х годов. В 30-40 годы противоречия возникали в связи с целесообразностью нотного письма в развитии узбекской традиционной музыки, сохранения своеобразия или ускоренного перехода к многоголосию.

Узбекские просветители Абдурауф Фитрат, Абдулхамид Чулпан, Гулям Зафари, Матюсуф Харратов и их сподвижники этнограф В.А. Успенский, музыковед В.М. Беляев, востоковед А.А. Семенов были сторонниками бережного отношения к музыкальным традициям и на этой основе постепенного усвоения общечеловеческих ценностей. В качестве примеров можно сослаться на статьи «Старая танбурная нотация» Искандара Икрамова, «Об узбекской музыке» Гуляма Зафари, «Деятели искусства отец-сын» Абдулхамида Чулпана.

Основной пафос этих научных статей уважительное отношение к культурному наследию, умение чувствовать пульс времени и правильно оценить актуальные проблемы современности:

В материале И. Икрамова подчеркивается, что нотные записи, как таковые, на Востоке существовали давно, они относились к разряду «табулатур» приспособленных для ведущего инструмента классической музыки своей эпохи и одним из таких является танбурная нотация, созданная во второй половине XIX века в Хорезме;

Статья Г. Зафари заканчивается словами «У нас немало умных голов, которые хотят перевести узбекскую музыку полностью на европейскую систему. Я им твердо заявляю, что узбекская музыка, как и иранская и индийская, имеет общевосточное значение»;

А. Чулпан заявляет: «Преемственность традиций является двигательной силой музыкального искусства. Творчество двух великих музыкантов отца Матякуба Харрата и сына Матюсуфа Харратова есть тому убедительное подтверждение. В их творчестве сконцентрированы научные основы, творческая практика и пути развития традиции в соответствии с потребностями времени.

Вторая глобальная проблема, которая вступила в активную фазу в 50-60 годы, – это процесс создания оркестра узбекских народных инструментов и связи с этим их коренная реконструкция и хроматизация звукорядов. И в этой полемике тоже были, как сторонники научно осмысленного, взвешенного и художественно востребованного подхода, так и поверхностного, сверх политизированного решения проблемы. В качестве примеров приведем два материала, опубликованных в журнале «Советская музыка» тех времен.

«Проблема реконструкции народных узбекских инструментов вызвала большой интерес со стороны музыкальных деятелей Узбекистана и представителей Москвы и Ленинграда. Разгоревшиеся по этому поводу горячие споры выявили, в основном, три точки зрения. Сторонники первой считали, что коренная реконструкция народных музыкальных инструментов невозможна без утраты их специфического тембра, столь привычного для народа и любимого им. Что касается temperации инструментов, то благодаря делению октавы на двенадцать равных полутонов, она, в конечном итоге, приведет к искажению своеобразной узбекской музыки, звукоряд которой имеет более мелкие интервальные соотношения, чем европейская гамма...

Диаметрально-противоположную позицию заняли некоторые другие представители музыкального мира, вообще не признававшие, что узбекские народные инструменты имеют положительное значение в развитии социалистического искусства» [2, 42].

«Диаметрально-противоположная» мысль в еще более категоричной форме с неубедительными аргументами и искаженными фактами высказывается в другой статье того же авторитетного журнала своего времени. «Развитие многоголосия в Узбекистане в течение долгого времени тормозилось несовершенством народных музыкальных инструментов – во многом интересных и разнообразных, но не приспособленных к исполнению многоголосной музыки» [3, 56].

Противостояния продолжались до начала 70-х годов, когда точку в споре поставили сами музыканты-практики. Толчком к этому, послужило выступление узбекских артистов – ансамбля «Маком» Узбекского радио и пение без музыкального сопровождения отца и сыны Салиевых из Ферганы «Катта ашула», древнейших песнопений со сложнейшими вокальными кульминациями в районе третьей октавы на концертах Международного Музыкального Совета в Москве в 1971 году.

Музыкальная общественность Узбекистана осознала, что путь к дальнейшему развитию и сближению традиций лежит, не в сфере голых теоретических постулатов, а в глубоких научно-практических корнях музыкального наследия. Именно на этой поворотной линии начинается новый этап развития музыкальной культуры Узбекистана, и в том числе ее богатейшего инструментария.

Сегодня в Государственной консерватории Узбекистана функционируют кафедры макомного пения и исполнительства, академического исполнительства на народных инструментах и оркестрового дирижирования. Вековые традиции классических макомов развиваются в соответствии с требованиями времени. Появилась плеяда композиторов, которые творят в современных жанрах и формах, в числе которых немало квартетов, поэм, увертюр, рапсодий, концертов для узбекских инструментов в сопровождении национального или же симфонического оркестра. Самое главное, что некоторые из этих произведений завоевывают слушателей не только в Узбекистане, но и далеко за его пределами, в Турции, Европе, Америке, Японии и других странах. Таковы реалии развития узбекского музыкального инструментария и инструментальной музыки на современном этапе.

Список литературы / References

1. *Эмсхаймер Э.* Шведские народные музыкальные инструменты // Народные музыкальные инструменты и инструментальная музыка. Часть II. Москва, 1988.
2. *Пеккер Я.* Об узбекском оркестре народных инструментов. Журнал «Советская музыка» 1946. № 11.
3. *Вызго Т.* О реконструкции узбекских народных инструментов. Журнал «Советская музыка», 1954. № 12.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д.55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (910) 690-15-09.

HTTP://WWW.IPI1.RU
E-MAIL: INFO@PSN.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛИ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ;
ВОРОБЬЕВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ
117321, Г. МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 140



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ». [HTTP://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](http://www.scienceproblems.ru)
ISSN 2304-2338(Print), ISSN 2413-4635(Online). EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(910)690-15-09

 **РОСКОМНАДЗОР**
СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ № ФС 77-47745



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://IP11.RU](https://ip11.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ