

**СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002**

ISSN 2304-2338

ПРОБЛЕМЫ

**СОВРЕМЕННОЙ
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» № 9 (142) 2019

2019 № 9(142)



PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

2019. № 9 (142)

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 in 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), *Zhamulidinov V.* (PhD in Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Zelenkov M.YU.* (D.Sc. in Political Sc., PhD in Military Sc., Russian Federation), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakraev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Klinkov G.T.* (PhD in Pedagogic Sc., Bulgaria), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Kovaljov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravicova 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), *Musaev F.* (D.Sc. in Philosophy, 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), *Selitrenikova 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 in Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khiltukhina 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»

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

[HTTP://WWW.IP11.RU](http://www.ip11.ru)
E-MAIL: INFO@P8N.RU

DISTRIBUTION: RUSSIAN FEDERATION, FOREIGN COUNTRIES

Moscow
2019

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

Проблемы современной науки и образования 2019. № 9 (142)

Российский импакт-фактор: 1,72

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

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:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Абдуллаев 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. филос. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх 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), *Гриченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутишкова А.В.* (канд. филос. 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 филос. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филос. наук, Казахстан), *Жамуллинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *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), *Киквидзе И.Д.* (д-р филос. наук, Грузия), *Клишков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филос. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаянц 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 филос. 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), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. 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), *Селитреникова 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), *Трегуб 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), *Цицукян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Издается с 2011
года

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Подписано в
печать:

13.09.2019.

Дата выхода в
свет:

16.09.2019

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура

«Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,17

Тираж 1 000 экз.

Заказ № 2695

Свободная цена

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

© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
<i>Ильченко Л.И.</i> ТУННЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ, ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ И НЕЙТРИНО В ПОСТСТАНДАРТНОЙ ФИЗИКЕ / <i>Ilchenko L.I.</i> TUNNEL EFFECT, NUCLEAR FORCES AND NEUTRINOS IN POST-STANDARD PHYSICS	5
<i>Филатов О.В.</i> НАРУШЕНИЕ РАВНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ СЕРИЙ В СЛУЧАЙНОЙ БИНАРНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ / <i>Filatov O.V.</i> VIOLATION OF EQUAL PROBABILITY OF SERIES IN A RANDOM BINARY SEQUENCE	29
<i>Григорян К.М.</i> ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ МОДУЛЬ СОДЕРЖАЩИХ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ / <i>Grigoryan K.M.</i> GRAPHICAL METHOD OF SOLUTION OF THE CONTAINING MODULE TASK WITH PARAMETERS	38
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	43
<i>Васильченко Д.Д., Истомова М.А.</i> ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ / <i>Vasilchenko D.D., Istomova M.A.</i> A HIGHLY EFFECTIVE WAY OF DEALING WITH PRECIPITATION	43
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	47
<i>Рахимова Е.В., Асылбек А.М., Ермекова Б.Д., Джетигенова У.К., Кызметова Л.А.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВЕННЫХ ЗИГОМИЦЕТОВ НЕКОТОРЫХ УЩЕЛИЙ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ (КАЗАХСТАН) / <i>Rakhimova Ye.V., Asylbek A.M., Yermekova B.D., Jetigenova U.K., Kyzmetova L.A.</i> COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DIVERSITY OF SOIL ZYGOMYCETES OF SOME GORGES OF TRANSILY ALATAU (KAZAKHSTAN).....	47
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	53
<i>Истомова М.А., Аксенова А.О.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕЛИЕВОГО БИЗНЕСА В РОССИИ / <i>Istomova M.A., Aksenova A.O.</i> PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HELIUM BUSINESS IN RUSSIA.....	53
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	56
<i>Гарнышев И.Н., Казанцев С.В., Мальков Р.Ю., Семенов И.Д., Юдин С.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ДВУХМЕРНЫХ МАССИВОВ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ / <i>Garnyshev I.N., Kazantsev S.V., Malkov R.Yu., Semenov I.D., Iudin S.V.</i> PECULIARITIES OF PROCESSING AND STORAGE OF TWO-DIMENSIONAL ARRAYS OF DIGITAL DATA	56
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	63
<i>Саиткулов К.А.</i> НАУЧНЫЙ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ ВИКТИМОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ПРАВОНАРУШЕНИЙ / <i>Saitkulov K.A.</i> SCIENTIFIC AND COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONCEPT OF VICTIMOLOGICAL PREVENTION OF OFFENSES.....	63
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	67
<i>Мирзаев К.Г.</i> РОЛЬ УЗБЕКСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА ГИЖЖАКА В ИСПОЛНИТЕЛЬСКОМ ИСКУССТВЕ / <i>Mirzayev K.G.</i> THE	

ROLE OF THE NATIONAL INSTRUMENT OF GIZHAK IN THE PERFORMING ARTS.....	67
<i>Мирнаязов Б.А.</i> ИЗ ИСТОРИИ КАШГАРСКОГО РУБАБА В УЗБЕКИСТАНЕ / <i>Mirrayazov B.A.</i> FROM HISTORY KASHGAR RUBAB IN UZBEKISTAN	70
<i>Салихова М.Ж.</i> ВЫБОР ПРОИЗВЕДЕНИЯ ШАШМАКОМ ДЛЯ ТРАДИЦИОННОГО ПЕВЧЕСКОГО АНСАМБЛЯ / <i>Salikhova M.J.</i> THE CHOICE WORKS OF SHASHMAQOM FOR THE TRADITIONAL SINGING OF THE ENSEMBLE.....	73

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТУННЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ, ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ И НЕЙТРИНО В ПОСТСТАНДАРТНОЙ ФИЗИКЕ

Ильченко Л.И. Email: Ilchenko17142@scientifictext.ru

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

Аннотация: в работе отмечено, что система двух тел в поле гравитации, природа электрического заряда лептонов, адронов, в том числе дробный заряд кварка (партона), не рассматриваются общепринятой квантовой теорией поля. Взаимодействие протона, электрона и ускоряющего электрического поля (система частица-поле) не могут быть объяснены, как показано в настоящей работе, «релятивизмом и дефектом масс» специальной теории относительности (СТО) и законами квантовой механики. И всё это не «трагедия, не сенсация и не катаклизм», но естественный путь познания истины. В работе, кроме того, обосновывается неприемлемость соотношения неопределенности Гейзенберга и волнового уравнения Шредингера для описания состояния нуклонов в ядре и «эффекта туннелирования». Предлагается нестандартная модель протона и нейтрона, простая и непротиворечивая природа сил электрических, ядерных и гравитационных, объединяемых единым полем окружающей среды. Предлагается кубическая (узловая) модель ядра сильно взаимодействующих нуклонов, в которой излучение и поглощение энергии имеет квантовый характер как в объеме ядра, так и отдельного нуклона. Дается объяснение природе волновых свойств частиц, а также закону сохранения энергий при бета-распаде без привлечения нейтрино.

Ключевые слова: туннельный эффект, соотношение неопределенности Гейзенберга, уравнение Шредингера, модель протона-нейтрона, заряд частицы, электрические ядерные силы, специальная теория относительности, дефект масс, виртуальность нейтрино.

TUNNEL EFFECT, NUCLEAR FORCES AND NEUTRINOS IN POST-STANDARD PHYSICS

Ilchenko L.I.

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

Abstract: a system of two bodies in the field of gravity, the nature of electric charge of leptons, hadrons, including fractional charge quarks (Parton) cannot be described by quantum field theory. Interaction of a Proton, an electron and the accelerating electric field (particle-system) cannot be explained, as shown in the paper, "relativism and mass defect" special theory of relativity (STO) and the laws of quantum mechanics. And it's not a tragedy, not a sensation and not a cataclysm, but the natural way of discovering the truth. In addition, the work is considered unacceptable ratio of Heisenberg's uncertainty and Schrodinger wave equation to describe the State of nucleons in the nucleus and tunneling effect. Considered a non-standard model of a proton and a neutron, simple and uncontroversial nature forces electric, nuclear and gravity that combine unified field of environment Wednesday. Proposed cubic (anchor) kernel model strongly interacting nucleons, in which the emission and absorption of energy is the quantum nature of both the

amount of kernel and a single nucleon. An explanation is given of the wave properties of particles and the law of conservation of energy in beta decay without involving neutrinos.

Keywords: tunnel effect, the ratio of uncertainty Gejzenbera, Schrödinger equation, the proton-neutron model of charge particles, electric nuclear forces, special relativity, mass defect, virtuality neutrinos.

УДК: 530.145.1

«Nillius in verba»

.-Никому не верь на слово-

Гораций–Б.Д.Джозефсон

«Если бы оказалось, что какая-то физическая система не может быть описана квантовой теорией поля, - это было бы сенсацией; но если бы оказалось,

что система не подчиняется законам

квантовой механики и теории относительности, -

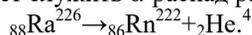
это было бы катаклизмом».

Стивен Вайнберг

Существование туннельного эффекта в микромире было признано физиками в период создания квантовой механики в 20–30-х годах. В дальнейшем туннельным эффектом были объяснены многие экспериментально обнаруженные явления в различных областях атомной и молекулярной физики, в физике атомного ядра, твёрдого тела, химии и т.д. Туннельный эффект приписывается элементарной частице, например, электрону, как способность пройти (протуннелировать) через потенциальный барьер U_0 , когда барьер выше полной энергии частицы E . Не ставя своей задачей дать полный обзор теоретическим и экспериментальным исследованиям по туннелированию, что в достаточной мере отражено в других работах, например, [1], приводим лишь некоторые примеры. Это обусловлено тем, что цель предлагаемой работы – постараться на известных экспериментальных фактах убедительно показать определенные заблуждения, лежащие в основе представлений как туннелирования, так и других квантово-механических эффектов.

1 Альфа-распад.

Понятию о туннельном эффекте предшествовало открытие А. Беккерелем в 1896 году радиоактивного распада, изучение которого продолжили супруги Мария и Пьер Кюри, получившие в 1903 году за свои исследования Нобелевскую премию. Альфа-распад - самопроизвольное превращение атомного ядра с числом протонов Z и нейтронов N в другое (дочернее) ядро, содержащее число протонов $Z-2$ и нейтронов $N-2$. При этом испускается α -частица – ядро атома гелия ${}^4_2\text{He}$. Примером такого процесса может служить α -распад радия:



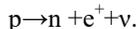
Для α -распада результаты казались загадочными: во-первых, кинетическая энергия всех α -частиц при распаде различных элементов оказалась почти одинаковой (~ 5 МэВ), в то же время периоды полураспада отличались на много порядков. Во-вторых, вообще было непонятно, как α -частица может покинуть ядро, когда внутри ядра преобладают силы ядерного притяжения, а вне ядра на нее действуют кулоновские силы, энергия которых меняется с расстоянием как $1/r$. Чтобы альфа-частица могла покинуть ядро, ей необходимо преодолеть, потенциальный барьер U ядерных сил, величина которого 25–30 МэВ. В то же время энергия альфа-частиц покидающих ядро лежит в пределах 4–9 МэВ. Этому парадоксу «нашли» объяснение только после создания «квантовой теории туннельного эффекта» (Р.Фаулер-Л.Нордгейм, Г.А.Гамов, Р.Герни, Е.Кондон 1928г) [2-8].

2. β -распад

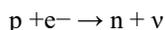
Бетта-распадом называется процесс превращения нестабильного ядра в изобару-ядро с зарядом отличным от исходного на $\Delta Z = \pm 1$, сопровождаемый испусканием

электрона (позитрона) или захватом электрона с оболочки атома. Известны три вида β -распада.

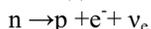
А. β^+ -распад, при котором из ядра вылетают позитрон, а новое ядро имеет атомный номер на единицу меньше $\Delta Z = -1$. Распад свободного протона невозможен энергетически, так как его масса меньше массы нейтрона. Внутри же ядра такой процесс может идти за счет энергии ядра:



В. Электронный захват, при котором ядро захватывает электроны с атомной оболочки и испускает нейтрино. Чаще всего захват происходит с К-оболочки и потому процесс называется К-захватом, при этом внутри ядра один протон превращается в нейтрон:



С. β^- -распад, при котором из ядра вылетает электрон. Примером такого распада является распад свободного нейтрона по схеме:



Масса нейтрона больше суммы масс протона и электрона, что и определяет возможность его спонтанного распада. Удивительной особенностью β^- -распада оказалась непрерывность энергетического спектра испускаемых β^- -частиц, который простирается от 0 до некоторого максимального значения E_{β} , называемого верхней границей β^- -спектра. Измерения показали, что в этих процессах наблюдается кажущееся нарушение закона сохранения энергии, как, например, в случае распада нейтрона суммарная энергия протона и электрона, возникающих при распаде, меньше энергии нейтрона. Эти результаты, казалось, противоречили закону сохранения энергии.

3. «За теоретическое предсказание свойств тока сверхпроводимости, проходящего через туннельный барьер» в 1973 году американец Б. Дэвид Джозефсон получил Нобелевскую премию по физике. Вместе с ним премии удостоились японец Лео Ёсаки и норвежец Ивар Гиевер «**За экспериментальные открытия туннельных явлений в полупроводниках и сверхпроводниках**». Туннелирование носителей зарядов через тонкую оксидную плёнку покрывающую ряд металлов (к примеру, алюминий) и имеющую диэлектрические свойства, обеспечивало проводимость точек механического соединения проводников (скрутки проводов, зажимы, джамперы). Применительно к сверхпроводникам это явление получило название эффект Джозефсона.

Л.Ёсаки в процессе изучения внутренней полевой эмиссии в вырожденном германиевом **p-n** переходе обнаружил "аномальную" вольт-амперную характеристику: дифференциальное сопротивление на одном из участков характеристики было отрицательным [7]. Этот эффект он объяснил с помощью концепции квантово-механического туннелирования и нашло применение в **туннельных диодах**.

4. Резонансный туннельный диод, RTD (resonant tunneling diode). В резонансном туннельном диоде RTD, в отличие от диода Л.Ёсаки сильно легированным биполярным полупроводником, электроны создают туннель, идущий от истока к стоку через два потенциальных барьера, разделенных потенциальной ямой. Поток электронов управляется смещением диода. Это соответствует соотношению энергетических уровней электронов в истоке и квантованного уровня внутри ямы, то есть возможности создавать электронами туннель через барьеры. Энергетический уровень ямы квантован, так как она мала. Когда энергетические уровни равны, возникает *резонанс*, позволяющий электронам протекать через барьеры [2].

5. Двухслойный туннельный транзистор DELTT выполнен из пары проводящих потенциальных ям, разделенных диэлектриком или полупроводником с широкой запрещенной зоной. Ямы являются настолько тонкими, что электроны заключены в

двух измерений. Они также известны, как *квантовые ямы*. Пара этих квантовых ям изолирована тонким слоем GaAlAs с широкой запрещенной зоной (не проводит легко ток). Электроны могут создавать туннель через изолирующий слой, если электроны в двух квантовых ямах обладают одинаковыми импульсом и энергией. Ямы являются настолько тонкими, что электрон можно рассматривать как волну – квантово-механическую двойственность частиц и волн. Выравнивание энергетических уровней (резонанса) электронов может быть достигнуто с помощью верхнего и дополнительного нижнего управляющих затворов.

6. Одноэлектронный транзистор. Если пара проводников, сверхпроводников или полупроводников разделена парой туннельных барьеров (диэлектриков), окружающей крошечный проводящий островок, подобный квантовой точке, то поток одиночных зарядов (для сверхпроводников, куперовских пар) может управляться затвором. Увеличение положительного заряда на затворе позволяет электрону туннелировать на «островок». Если этот «островок» достаточно мал, то из-за низкой емкости точечный потенциал существенно возрастет даже из-за одного электрона. Из-за имеющегося заряда электрона большее количество электронов не сможет туннелировать на «остров». Это явление известно как *кулоновская блокада*.

7. Холодная эмиссия электронов из металла. В 1922 г. Лилиенфельдом было открыто явление холодной электронной эмиссии из металлов под действием сильного внешнего электрического поля. Это открытие сразу поставило физиков в тупик. На границе металла возникает *потенциальная стенка*, не позволяющая электрону, находящемуся внутри металла с постоянной потенциальной энергией, покинуть металл. На основе представления об электронном туннелировании Р.Фаулер и Л.Нордгейм (1928г.) объяснили основные черты явления холодной эмиссии из металлов в результате способности электронов *туннелировать* сквозь потенциальную стенку.

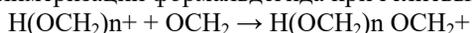
8. Туннельный электронный микроскоп. На основе эффекта холодной эмиссии электронов сотрудниками исследовательского отдела фирмы IBM Г. Биннигом и Х. Рёрером в 1982 г был создан сканирующий туннельный микроскоп (СТМ), за что им в 1986г. присуждена Нобелевская премия. В конце 1986 года Бинниг предложил конструкцию прибора нового поколения, который тоже позволяет исследовать поверхности с беспрецедентной детальностью, но уже вовсе не обязательно электропроводящие. Новый прибор был назван **атомным силовым микроскопом**, и сегодня именно он представляет наибольший интерес для исследователей.

9. Квантовое туннелирование воды было открыто в 2016 году. Исследователи из Национальной лаборатории в Оук-Ридж (Oak Ridge National Laboratory) совместно с лабораторией Резерфорда-Эплтона (Rutherford Appleton Laboratory) провели эксперимент, чтобы выяснить, какое состояние принимает жидкость в микротрещинах горных пород, почве, а также в ходе прохождения через клеточные мембраны. В ходе эксперимента воду помещали в шестиугольные сверхмалые каналы в минерале берилл (химическая формула $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$). Этот минерал – основа изумрудов. Диаметр изученных каналов составляет всего 0,5 нанометра. Как оказалось, молекулы воды демонстрируют квантовый эффект туннелирования, преодолевая потенциальный **барьер**. Такое состояние воды никогда ранее не наблюдалось учёными и не соответствовало каким-либо типичным состояниям этого вещества [8].

10. Процесс термоядерного синтеза - пример туннельного эффекта. Один из этапов термоядерного синтеза — столкновение двух ядер дейтерия (по одному протону и одному нейтрону в каждом) в результате чего образуется ядро гелия-3 (два протона и один нейтрон) и испускается один нейтрон. Согласно закону Кулона, между двумя частицами с одинаковым зарядом (в данном случае протонами, входящими в состав ядер дейтерия) действуют силы взаимного отталкивания — то есть налицо мощный потенциальный барьер. По Ньютону ядра дейтерия попросту не

могли бы сблизиться на достаточное расстояние и синтезировать ядро гелия. Однако в недрах звезд температура, гравитация и давление столь высоки, что энергия ядер приближается к порогу их синтеза (в нашем смысле, ядра находятся почти на краю барьера), в результате чего начинает действовать туннельный эффект, происходит термоядерный синтез — и звезды светят.

11. Туннелированием в химии признаются многие экспериментально наблюдаемые реакции, классическим примером служит процесс инверсии аммиака. Другим наиболее хорошо изученным туннельным процессом считается внутримолекулярный туннельный перенос атома водорода в малоновом альдегиде. Примером туннельного протекания химической реакции является также процесс полимеризации формальдегида при гелиевых температурах [9]:



Парадоксальность «туннельного эффекта». Во всех приведенных примерах туннелирование частиц через потенциальный барьер в свете современных взглядов классической механики представляется парадоксальным. Эта парадоксальность заключается в том, что частица, находящаяся внутри потенциального барьера при полной энергии E меньшей высоты барьера U_m , должна иметь отрицательную кинетическую энергию $T = p^2/2m$, так как полная энергия является суммой энергий кинетической и потенциальной: $E = p^2/2m + U(x)$. В области, где $U(x) > E$, должно быть $p^2/2m < 0$, что бессмысленно, так как импульс p — всегда действительная величина. Между тем, квантовая механика приводит к выводу, согласно которому частица может быть обнаружена и в этой «запретной» области и получается, будто кинетическая энергия частицы может быть отрицательной, а импульс частицы мнимым. Этот вывод и называют парадоксом «туннельного эффекта». Но с другой стороны, не много ли набирается таких парадоксов, возможно здесь не учтены определенные закономерности?

Упрощённое объяснение всем наблюдаемым туннельным эффектам основывается в современной теории на применении соотношения неопределённости Гейзенберга. Записанное в виде:

$$\Delta x \Delta p \geq \hbar/2 \quad (1),$$

«оно показывает, что при увеличении определённости квантовой частицы по Δx , то есть ограничении по координате x , её импульс p становится менее определённым [3]. Чтобы обнаружить частицу внутри барьера, как объясняется, необходимо фиксировать ее координату с точностью $\Delta x < \ell$ (ℓ — ширина барьера = диаметр ядра). Но тогда неизбежно возникает дисперсия импульса $(\Delta p)^2 > \hbar^2/4(\Delta x)^2 = \hbar^2/4\ell^2$. «Случайным образом неопределённость импульса Δp может добавить частице энергии (откуда же она может быть взята?) для преодоления барьера». Таким образом, с некоторой вероятностью квантовая частица может проникнуть через барьер, — эта вероятность тем больше, чем меньше масса частицы, чем уже потенциальный барьер и чем меньше энергии недостаёт частице, чтобы достичь высоты барьера, — средняя энергия проникшей частицы при этом останется неизменной [4, с.414]. *«Таким образом, кинетическая энергия частицы при прохождении через барьер увеличивается на величину, требуемую для прохождения барьера в результате появления неопределённости её импульса, определяемой принципом неопределённости, в результате неопределённости измерения её координаты» [3].*

Столько неопределенностей, но хорошо, что все они действуют в определенном направлении для преодоления барьера. Из сказанного, многократно повторяемого всеми авторами, а потому не подлежащего сомнению, становится очевидно, что соотношение неопределенности — очень хорошая универсальная теория, способная объяснить все парадоксы микромира.

Кванто-механическое объяснение (считается наиболее полным). В 1927 году немецкий физик Фридрих Хунд стал первым, кто математически выявил «туннельный эффект» при расчётах покоя двухъямного потенциала. В 1928 году

соотечественник Г. А. Гамов и американские учёные Рональд Гёрни и Эдвард Кондон при разработке теории альфа-распада впервые *предложили решения уравнения Шредингера*, описывающие возможность преодоления частицей энергетического барьера в случае, когда энергия частицы меньше высоты барьера. Найденное *решение позволило понять* большой круг явлений и *было применено* для описания процессов, происходящих при вылете частицы из ядра. Новое явление, называемое туннелированием, позволяло объяснить многие экспериментально наблюдавшиеся процессы и *математически обосновывало* связь между радиоактивным полураспадом частиц и их радиоактивным излучением. Многие считают, как отмечается в работе [4], что за грандиозность результатов работ, ставших основополагающими для многих наук, Г. А. Гамов должен был быть удостоен нескольких Нобелевски премий.

Типичный радиоактивный α -распад - тяжелое ядро излучает альфа-частицу состоящую из двух протонов и двух нейтронов, традиционно рассматривается как своего рода квантовый туннельный переход, «утечку» или «просачивание» частиц через потенциальный барьер, после чего частица движется прочь от барьера. С одной стороны, можно представить себе этот процесс таким образом, что тяжелое ядро удерживает внутри себя альфа-частицу посредством сил внутриядерной связи. Однако даже если у альфа-частицы недостаточно энергии для преодоления барьера внутриядерных связей, всё равно рассматривается вероятность ее отрыва от ядра. При этом *«наблюдая спонтанное альфа-излучение, мы получаем экспериментальное подтверждение реальности туннельного эффекта»* [6]. (Весьма оригинальный *экспериментальный* способ подтверждения изложенной ниже теории).

В 1928 году Г. А. Гамов и американские учёные Рональд Гёрни и Эдвард Кондон при разработке теории альфа-распада предложили неправдоподобное с точки зрения классической физики преодоление этого потенциального барьера. Было предложено описывать движение микрочастиц не классической, а квантовой механикой. При этом возможен процесс так называемого туннельного перехода или прохождение микрочастиц (электронов, нуклонов, α -частиц) через потенциальный барьер. Соответствующая задача формулируется в квантовой механике следующим образом.

Рассмотрим движение частицы в поле одномерного прямоугольного потенциального барьера (рис.1), потенциал которого U принимает следующие значения:

$$U = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \text{ и } x > x_0 \\ U_0 & \text{при } 0 \leq x \leq x_0 \end{cases}$$

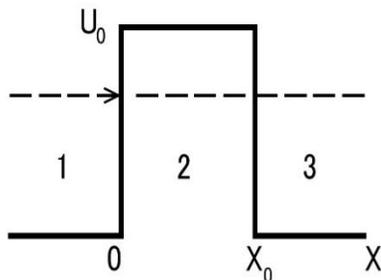


Рис. 1. Прямоугольный потенциальный барьер

Если частица массы m движется слева направо, имея кинетическую энергию $E < U_0$, то в классической физике преодоление положительно заряженной α -частицей с кинетической энергией близкой к реальности $E \approx 4$ МэВ кулоновского барьера высотой $U_0 = 8,8$ МэВ невозможно. Но в действительности это происходит. Теоретически это обосновывается тем, что в квантовой механике движение микрочастиц описывается волновой функцией ψ , квадрат модуля которой характеризует плотность вероятности найти частицу в данном месте. «Частица в ядре

(при $r < R$) движется *свободно* и, поскольку потенциальная энергия не зависит от координат, ее волновая функция представляет собой волну де Бройля ψ , которая может быть найдена из уравнения Шредингера» для одномерного случая имеющего следующий вид:

$$\frac{d^2\psi_2}{dx^2} + \frac{2m_0}{\hbar^2}(E - U_0)\psi_2 = 0 \quad (2)$$

где U_0 – высота барьера, E – полная энергия частицы: $E = p^2/2m + U(x)$, откуда для импульса получим: $p(x) = \pm \sqrt{2m[E - U(x)]}$

Решение уравнения (2) для областей 1 и 3 (рис.1) имеет осцилляторный характер (к чему в дальнейшем вернемся):

$$\begin{aligned} \Psi_1(x) &= A \exp(ik_1x) + B \exp(-ik_1x) \\ \Psi_3(x) &= a \exp(ik_1x) + b \exp(-ik_1x) \end{aligned} \quad (3),$$

где $k_1 = \pm 1/\sqrt{2mE}$, A – амплитуда падающей волны, принимается $A=1$, B – соответственно, амплитуда отраженной волны, $B = 0$.

Для области 2 (внутри ядра) решение получено в экспоненциальном виде:

$$\Psi_2(x) = \alpha \exp(k_2x) + \beta \exp(-k_2x) \quad (4),$$

где $k_2 = \pm 1/\sqrt{2m(U - E)}$, причем, $\alpha \ll \beta$.

Доля частиц, прошедших через барьер из области 1 в область 3, так называемый коэффициент прозрачности D барьера равен отношению квадратов амплитуд прошедшей и падающей волны (потоков на границах барьера) $D = J_d/J_0 = |a|^2$. После подстановки получим:

$$D = D_0 \exp[-2/\sqrt{2m(U_0 - E)} X_0] \quad (5),$$

где D_0 – не очень отличается от единицы, X_0 – ширина потенциального барьера (диаметр ядра).

Таким образом, благодаря тому, что коэффициент прозрачности барьера $0 < D \leq 1$ даже при $E < U_0$, частицы проходят через барьер [4, стр.416].

Полученное решение было принято и *применено* для описания большого круга явлений и процессов, в первую очередь происходящих при вылете частицы из ядра – α -радиоактивном распаде. Новое явление, называемое туннелированием, позволяло *объяснить* многие экспериментально наблюдавшиеся процессы и *математически обосновывало* связь между радиоактивным полураспадом и энергией продуктов распада. Математический формализм при решении исходного уравнения Шредингера (2) выполнен вполне корректно, но этого явно недостаточно. Почему?

Во-первых. *Кинетическая энергия* свободной частицы после вылета из ядра логично принимается равной ее энергии внутри ядра. Но из этого вовсе не следует, что кинетическая энергия *прямолинейного* движения для *свободной* частицы *вне* ядра и для той же частицы *внутри ядра* – идентичны. При огромных внутриядерных силах удерживающих ядро, нуклоны не могут перемещаться *прямолинейно внутри ядра* (внутри потенциальной ямы) от одной стенки к другой со скоростью v порядка (0,2- 0,5)с.

Во-вторых. Природа волн де Бройля – не электромагнитная и, следуя М. Борну, можно только с уверенностью сказать, что «интенсивность волн де Бройля в каком-либо месте пространства пропорциональна вероятности обнаружить частицу в этом месте» – вот и все. Применение же решений предполагает неизменность волновых свойств микрочастиц. Однако, волновые свойства частица проявляет только при прямолинейном ее движении, что и было подтверждено в первых опытах Девиссона и Джермер (1927). Если же частица находится в ядре, связанная внутриядерными силами, здесь **прямолинейное движение маловероятно**, импульс равен нулю, а следовательно нет и фазы волнового процесса. Поведение электронов в атоме может служить тому примером. Из этого следует, что волна де Бройля неотделима от свободной частицы при ее прямолинейном движении, длина волны связана с интенсивностью прямолинейного движения импульсом, нет импульса – нет волны:

$$\lambda = \frac{2\pi\hbar}{p} = \frac{2\pi\hbar}{\sqrt{2mE}} \quad (6).$$

Поэтому постановка задачи (уравнение 2), которая имеет решения при любых значениях кинетической энергии E , для области внутри потенциальной ямы (внутри ядра, уравнение 3) – лишена физического смысла, не имеет никакого отношения к волновой функции ψ частицы и представляет чисто математический интерес. Это подобно улыбке чеширского кота Л. Кэрролла без кота. Есть и другой пример Г.А.Гамова для «обоснования туннелирования»: «В волновой оптике свет, падая на границу раздела двух сред под углом большим, чем угол полного внутреннего отражения отчасти проникает во вторую среду – так же точно в квантовой механике волны де Бройля могут отчасти проникнуть в область «мнимой скорости», давая возможность частицам «перекатиться» через барьер» [6, с.537]. Пример вовсе не из удачных, т.к. природа света и волн де Бройля различна как различны законы, ими управляемые (более подробно далее в разделе Постандартный микромир, п.6). Ближе к рассматриваему явлению «туннелирования» будет пример буксующего колеса, когда глина налипает в одном месте, «туннелирует» по диаметру колеса и отбрасывается в противоположной точке. А вот известный, но всеми игнорируемый экспериментальный факт, опровергающий теорию туннелирования не принимается во внимание. В 1927 г. Резерфорд бомбардировал тяжелые радиоактивные ядра урана α -частицами ThC' имеющими энергию (кинетическую, прямолинейного движения) $T\alpha=8,8$ МэВ. Можно было бы ожидать, что в этих опытах, что соответствует области (1) рис.1, α -частицы должны следовать решению (4) уравнения Шредингера. Однако «..наблюдения показали, что рассеивание таких частиц строго соответствует закону Кулона, никакой аномалии рассеяния» свидетельствующей о «туннелировании» или ином характере ядерного взаимодействия α -частиц ThC' с ядрами мишени не наблюдалось [4,стр.433, 17, стр.185].

Возвращаясь к начальному «упрощенному обоснованию туннелирования», - соотношению неопределенности Гейзенберга (уравнение 1) и выводов из него, необходимо отметить неприемлемость их для описания состояния микрочастиц в составе ядра и атома так же как и уравнения Шредингера и по тем же причинам. Из записи в виде $\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$ очевидно, что речь идет об импульсе свободной частицы, движение которой может быть только прямолинейное, что проблематично в составе ядра и атома.

На этих примерах можно заметить, что большинство построений в *квантовой механике* основываются на законах *прямолинейного движения* классической механики и инерциальной системе отсчета (ИСО), а когда наблюдаются расхождение с экспериментом, приходится прибегать к математическим ухищрениям.

В-третьих. К концу 1970-х годов была разработана Стандартная модель (СМ), в которой физиками была предложена удобная форма представления элементарных частиц: все элементарные частицы делятся на **фермионы**, из которых и состоит вся материя, и **бозоны**, которые переносят различные виды взаимодействий между фермионами. Стандартная модель объединила три из четырех фундаментальных взаимодействий — сильное, слабое и электромагнитное. Достичь объединения с гравитационным СМ пока не удалось из-за трудностей создания теории квантовой гравитации. Поэтому СМ не может считаться окончательной теорией элементарных частиц т.к. она должна быть частью некоторой более глубокой теории строения микромира, той частью, которую пытаются увидеть в экспериментах на коллайдерах (ЛHC) при энергиях примерно до 1 ТэВ. Такие теории называют «Новая физика» или «За пределами Стандартной модели».

Однако возможен совершенно иной подход, основанный на представлениях затрагивающих некоторые укоренившиеся «постулаты» в Стандартной модели. «Физические явления, которые не укладываются в рамки Стандартной модели,

свидетельствовали бы о ее ограниченности и выходе в «*Постстандартную физику*» [Б.С.Ишханов 5, стр.38].

В релятивистской квантовой теории ради придания взаимодействию между частицами квантового характера исключается представление о **разделяющей среде как необходимой основе** действующих между частицами сил (как, например, о силах тяготения или кулоновских силах). По представлению СМ какая-либо реальная сила возникает между реальными частицами благодаря обмену между ними квантами *виртуальных* (потусторонних, не проявляемых в этом мире) *частиц*. Не абсурдно ли это? «Я считаю нелепостью допущение, будто тело, находящееся на некотором расстоянии от другого тела, может действовать на него **через пустое пространство** без всякого посредства...» (И.Ньютон). Это первая причина «неразберихи». Или что-то изменяется при переходе в микромир? Времена становления (утверждения) квантовой механики были не лучшими для теории всепроникающей среды – эфира. В этом другая причина отказа от эфира, который в настоящее время пытаются заменить на «физический вакуум», «темную материю» и т.д. В любом случае, если вернуться к признанию «окружающей среды» вокруг реальных микрочастиц и их взаимодействию со средой, открывается совершенно другая, не виртуальная, реалистическая *постстандартная физика* и картина Мироздания.

Не все физики вполне удовлетворены состоянием существующей теории. Нобелевский лауреат Р.Фейнман писал: «Квантовая электродинамика дает совершенно абсурдное с точки зрения здравого смысла описание Природы». «...Это чудовищная неразбериха, физика безнадежно запуталась...» [10]. Подорванный здравый смысл всегда будет искать различные пути выхода из абсурдного состояния, в том числе и смену концепции представлений о микромире. В настоящей работе как раз и предлагается такая смена концепции. В этой модели нуклонов и ядерных сил, рассматривая вопросы, ответы на которые в Стандартной модели не находятся, нет места виртуальным фотонам, глюонам, π -мезонам или другим гипотетическим частицам (например, нейтрино), что позволяет по-другому подойти к рассмотрению как туннельного эффекта, так и микромира в целом. Рассмотрим некоторые наши представления о микромире.

Постстандартный микромир

1. Из чего могут быть построены все частицы? Какова внутренняя структура частиц? Почему одни из них стабильны, а другие нет, чем определяется время распада?

Современное представление о физике частиц базируется в Стандартной Модели на квантовой электродинамике, квантовой хромодинамике и кварк-партоновой модели, утверждая, что весь мир, вся Вселенная, состоит не из мельчайших частиц, а из множества различных полей: глюонного, кваркового, электронного, электромагнитного и т.д. Во всех этих полях постоянно возникают незначительные колебания, но наиболее сильные из них мы воспринимаем как элементарные частицы.

*Протон и все известные адроны по предложению М. Гелл-Манн и Дж. Цвейг, могут быть объяснены как комбинации составленные из трех сортов более фундаментальных частиц, названных кварками. Свойства, которыми в целом обладает адрон, получаются просто путем суммирования соответствующих свойств его кварковых компонент. Из дальнейших опытов рассеивания электронов сверхвысоких энергий на протонах и нейтронах был получен вывод о том, что ядерные частицы состоят из точечных компонент, названных впервые Р.Фейнманом **партонами** и которые проявляют некоторые свойства, приписываемые гипотетическим кваркам. Эти партоны возникают за счет того, что исходные кварки могут испускать глюоны, те в свою очередь могут испускать еще глюоны или же расщепляться на кварк-антикварковые пары и в результате возникает некое равновесие между партонами разного типа.*

*Кварковая модель предложенная для объяснения многообразия адронов, **ничего не говорит явным образом о внутреннем строении какой-либо из частиц ядра – протонов и нейтронов. Оказалось, что кварки нельзя исследовать обособленно, их***

приходится изучать в связанном состоянии — никому еще не удалось выделить кварк в свободном состоянии и потому неизвестна их природа[13, 14].

В соответствии с нашей моделью существует не множество различных полей (электрическое, электромагнитное, глюонное, кварковое...) а единое поле той субстанции, которая пронизывает все Мироздание: «темная материя», «физический вакуум», «всеобъемлющая среда» или, наконец, - эфир, причем, эта среда воспринимает и передает возмущения от различных перемещений любых частиц. Все микрочастицы построены из этой окружающей всепроникающей среды. «Считается, что по физическим свойствам эфир из-за отсутствия анизотропности не может быть ни жидкостью, ни твердым телом, а потому подобен разреженным газам» [11,с.106], [19]. В то же время из-за большой упругости некоторые авторы считают эфир (физический вакуум) твердым телом. Для вязкой несжимаемой жидкой или газовой среды при передаче импульса скорость в среде v , как известно, убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника $v \sim A/R^2$ (уравнение Навье-Стокса). Для твердого тела – пропорционально расстоянию, т.е. $v \sim AR$ ($A = \omega$). Для эфира же характерна зависимость изменения скорости обратно пропорционально корню квадратному от расстояния $v = A/\sqrt{R}$ [12], что характеризует эфир как вещество в особом, малоизученном полутвердом состоянии.

В теоретической механике рассматривается сложное движение тела, состоящее одновременно из двух вращений с равными, но противоположно направленными угловыми скоростями $\omega_1 = -\omega_2$ вокруг с оси O_1-Z_1 и вокруг параллельной ось O_2-Z_2 (рис.2 б), [16,с.226]. Такая совокупность движений - пара вращений, приводит к поступательному движению тела, абсолютная скорость всех точек которого v одинакова и равна векторному произведению радиуса вектора O_1O_2 и угловой скорости ω_2 : $v = O_1O_2 \cdot \omega_2$. Кроме того отметим, что стабильность пары вращений первоначального вихря среды будет обеспечена в том случае, когда будет достигнуто равенство радиусов $R_1 = R_2$ и угловых скоростей при их противоположном знаке. Отсутствие равенства радиусов или угловых скоростей порождает несбалансированность центробежных сил и распад образования, что характерно для нестабильных частиц.

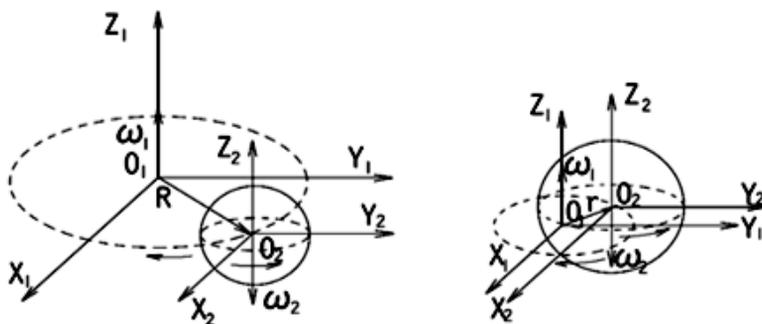


Рис. 2. а) «пара вращений», б) модель ядра протона (стабильной частицы)

Пара вращательных движений $\omega_1 = -\omega_2$ может быть относительно одних координатных осей $O-Z$ или трех координатных осей $(O-X, Y, Z)$ подобно гироскопу на кардановом подвесе, причем как в правосторонней, так и левосторонней системе координат. Именно эта пара вращений при различно направленном моменте механического импульса (по часовой стрелке или против) и межосевых расстояниях O_1-O_2 , равных радиусу ядра (вихря) r обуславливает стабильность частицы и в дальнейшем определяет расщепление спектральных линий и спиновое квантовое число. Рассмотрим далее, что такое заряд частиц.

2. Заряд частицы. Модель протона. «Протон – положительно заряженная

частица, электрон - отрицательно”- и в нашем представлении возникает маленький шарик со знаком плюс, а для электрона – минус. Но в природе нет этих знаков-ярлыков различий «минус-плюс-ноль», навешанных на каждую частицу, она обходится без этих обозначений. В нашем же представлении укоренились заблуждения относительно первоначально принятых условностей об “особых свойствах микрочастиц”, таких как электрический заряд, аромат, цвет, магнитные свойства. Как было изначально принято “минус” – это свойство частиц микромира при их сближении отталкиваться, а “плюс” – притягиваться. Притяжение и отталкивание постепенно было заменено на силы отрицательные - “минус” и силы положительные - “плюс”. Но какова природа кулоновских сил притяжения или отталкивания?

Притяжение и отталкивание (плюс или минус) в микромире по нашим представлениям обусловлено взаимодействием частиц с окружающей средой благодаря следующей паре вращательных движений $\omega_3 = \omega_4$. Эти вращательные движения ядра-вихря вокруг следующих координатных осей O_3Z_3 и O_4Z_4 создают эффект положительного или отрицательного заряда. (Более подробно это рассмотрено в разделе 4. «Природа ядерных сил».) Причем, эти вращательные движения, точно также как и первоначальное вращение вихря обуславливающее спин, могут быть как относительно одних координатных осей, так и трех, как в правосторонней так и в левосторонней системе координат. Все частицы нашего мира построены в одной системе координат, вероятнее всего - в правосторонней, тогда как античастицы – в левосторонней. При этом для протона наиболее вероятны парные вращения относительно трех координатных осей, соответствующие представлениям о трех кварках, связанных виртуальными глюонами (см.рис.3,А, В). Для протона наружное вращательное движение ω_4 является определяющим его «электрический заряд».

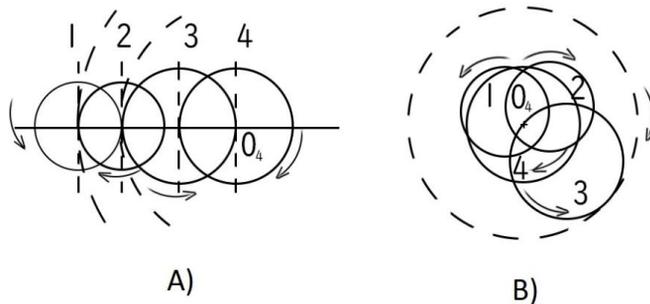


Рис. 3. модель протона А) в возбужденном состоянии, В) в основном состоянии

Если спин определяется направлением второго вращательного движения ω_2 и может быть по часовой стрелке или против (вверх или вниз на спектрах), то «положительный заряд» протона всегда связан с вращением вихря ω_4 по часовой стрелке вокруг оси O_4 . Протон, как видно из рис.3, в основном и возбужденном состояниях может отличаться энергией «покоя» E_0 не только за счет скоростей $v_1 - v_4$ вращательных движений, но и моментом инерции I в связи с тем, что при восприятии кванта энергии изменяется (увеличивается) радиус вращения ядра относительно центра по теореме Штейнера[31 с.49]:

$$I = I_0 + m(\Delta R)^2 \quad (7),$$

где ΔR – увеличение орбитального расстояния.

Тщательные эксперименты по определению радиуса протона действительно подтвердили, что его размер не однозначен и может изменяться в пределах $R=0,8778 - 0,84184$ фм., что ранее не находило объяснения.

3. Модель нейтрона. Нейтрон по экспериментальным данным мало отличается от протона, например, масса нейтрона больше массы протона всего лишь на 0.1378%, размер протона ~ 0.8 фм, как и нейтрона. Не равный нулю магнитный момент нейтрона, причем отрицательное значение, свидетельствует о том, что в нейтроне отрицательный заряд движется вокруг положительного, т.е. в нейтроне *центральная часть ($r < 0.7$ фм) заряжена положительно, а периферийная – отрицательно!*[17,Т.2 с.96-97].

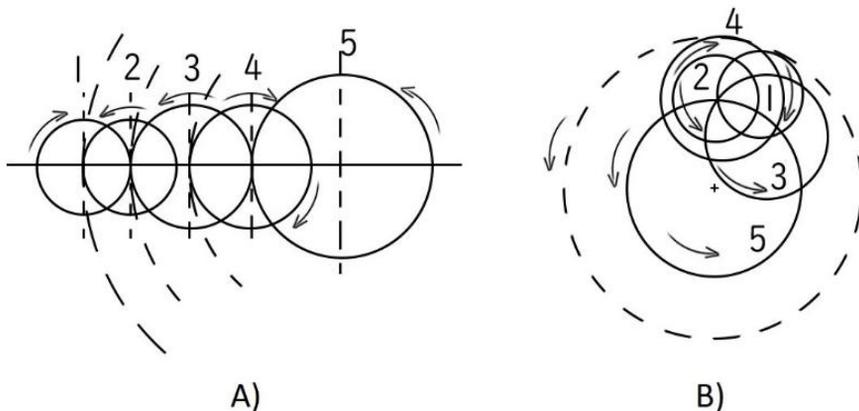


Рис.4. Модель нейтрона А) – в возбужденном; В) – в основном состоянии

В протоне, как отмечалось, последнее четвертое вращательное движение 4 , обеспечивающее положительный заряд частице, может быть только правостороннее (по часовой стрелке), не смотря на то, в каком направлении вращается ядро, определяющее спин. Это позволяет построить модель нейтрона на базе протона и, более того, выяснить природу сил их взаимодействия. Итак, в нейтроне все построено подобно как и в протоне, с таким же четвертым вращательным движением 4 , создающим «положительный заряд», однако, дополнительно при этом в нейтроне совершается пятое несбалансированное вращательное движение против часовой стрелки, обеспечивающее отрицательный заряд нейтрона снаружи (результатирующий «заряд нейтрона» будет нейтральный). Центробежные силы пятого вращательного движения нейтрона не сбалансированы, поэтому в свободном состоянии нейтрон неустойчив, распадается на протон и электрон, причем, как можно предполагать в возбужденном состоянии (рис.3В) время жизни значительно отличается от времени жизни в основном состоянии (рис.3А).

4. Природа ядерных сил. Какие силы связывают протоны и нейтроны в атомном ядре? Протон и нейтрон – частицы, носящие общее название «адроны», отличаются тем, что они подвержены воздействию **сильных, или ядерных сил**. Именно сильные взаимодействия ответственны за связь нейтронов и протонов в атомных ядрах. Ядерным силам на основе опыта придают ряд **специфических свойств**, отличающих их от других известных сил (гравитационных или электромагнитных).

1. Из всех сил, действующими между нуклонами, ядерное взаимодействие самое сильное. Из опытов следует малый радиус действия ядерных сил ($a < 2 \cdot 10^{-13}$ см.) и характер притяжения, изменяющийся с уменьшением расстояния на отталкивание.

2. Ядерные силы сильно зависят от взаимной ориентации спинов нейтрона и протона. При противоположной ориентации спинов (n-p) – взаимодействие оказывается слабее, чем при одинаковой. (Дейтрон существует лишь в состоянии с параллельными спинами и не существует в состоянии с противоположными).

3. Ядерное взаимодействие имеет тензорный, не центральный характер. (Дейтрон имеет отличный от нуля квадрупольный электрический момент).

4. Ядерные силы обладают свойством насыщения – каждый нуклон взаимодействует с ограниченным количеством других нуклонов

5. Отмечена зарядовая независимость или изотопическая инвариантность ядерных сил. О зарядовой независимости ядерных сил делается вывод из сравнения энергий связи в зеркальных ядрах – ядра, в которых одинаково общее число нуклонов, а число протонов в одном равно числу нейтронов в другом, а так же анализируя опыты по изучению (n-p) и (p-p)-рассеяния. Из этого делается вывод, что ядерные силы имеют незлектрическую природу.

В середине XX в. была создана теория электромагнитного взаимодействия – квантовая электродинамика, КЭД – теория взаимодействия фотонов и электронов. В квантовой теории поля взаимодействие представляют как результат обмена квантами поля. В КЭД окружающее электрон электромагнитное поле рассматривается как облако виртуальных фотонов, которое неотступно следует за электроном, окружая его квантами энергии. После того, как электрон испускает фотон, тот порождает (виртуальную) электрон-позитронную пару, которая может аннигилировать с образованием нового фотона. Последний может поглотиться исходным фотоном, но может породить новую пару и т.д. Таким образом электрон покрывается облаком виртуальных фотонов, электронов и позитронов, находящихся в состоянии динамического равновесия. Утверждая таким образом, что весь мир, вся Вселенная, состоит не из мельчайших частиц, а из множества различных полей: глюонного, кваркового, электронного, электромагнитного и т.д. Во всех этих полях постоянно возникают незначительные колебания, но наиболее сильные из них мы воспринимаем как элементарные частицы.

По примеру КЭД, развивая идеи об обменном характере бозонов, японский физик Х. Юкава выдвинул в 1935 г. гипотезу о том, что ядерное взаимодействие передаётся с помощью гипотетических π -мезонов – квантов ядерного поля, частиц с массой в 200—300 раз превышающей массу электрона. Эти частицы должны, согласно Юкаве выполнять роль носителей ядерного взаимодействия подобно тому, как фотоны являются носителями электромагнитного взаимодействия (За предсказание существования мезонов на основе теоретической работы по ядерным силам в 1949 г. Х. Юкава была присуждена Нобелевская премия по физике.) *По образу и подобию квантовой электродинамики была построена и теория, описывающая взаимодействие между цветными кварками. Она называется квантовой хромодинамикой. В ней силы между кварками действуют за счет обмена глюонами, гипотетическими частицами, которые «склеивают» (glue —англ. клей) кварки вместе.*

С такими представлениями трудно согласиться. Излучение-поглощение энергии действительно имеет квантовый характер только при изменении степени возбуждения частиц, как было показано в модели протона-нейтрона (рис.3, 4). Но из этого вовсе не следует, что в *стационарном состоянии* силы притяжения или отталкивания электромагнитные, ядерные (и гравитации) между частицами имеют также квантовый характер. Пример тому – взаимодействие электрона на стационарной орбите с ядром – квантование энергии наблюдается лишь при переходе с одной орбиты на другую.

Для выяснения происхождения и природы ядерных сил, учтем, во-первых, то, что передача взаимодействия *на расстоянии* не может осуществляться без участия окружающей среды и, во-вторых, то, что *квантовый характер* электромагнитного и сильного взаимодействия *между протонами и нейтронами* в составе ядра без его экспериментального подтверждения – это чисто *математический прием* подобный преобразованиям Лоренца в СТО.

Известно, что в физическом *макромире* при движении *материальных тел* в жидкой или газовой средах возникают гидроаэродинамические силы проявляемые, например, как подъемная сила крыла самолет, как сближение судов в узком канале

при параллельном курсе, “втягивание” плавающих тел в водовороты, эффект Магнуса, разрушающее действие торнадо и т.д. и т.п. Эти силы обусловлены не свойствами отдельных молекул газа или жидкости, а вязкостью, плотностью и, главное, - скоростью движения сред (воды, воздуха), которая при ламинарном течении уменьшается, как известно, обратно пропорционально квадрату расстояния. Аналогично, окружающая среда в *микромире* – не пустота, частицы взаимодействуют с окружающей средой и через нее взаимодействуют друг с другом.

По нашим представлениям притяжение и отталкивание (плюс или минус) в *микромире* обусловлено увлечением окружающей среды следующей внешней, наружной парой вращательных движений частиц. Эти вращательные движения ядра-вихря относительно следующих координатных осей O_3Z_3 и O_4Z_4 создают эффект положительного или отрицательного заряда. Рассмотрим для упрощения одномерную модель взаимодействия протон-нейтронной пары в ядре при их близком расположении (рис.5).

Из рис. 5 видно, что при таком «кубическом» (узловом) расположении протон-нейтронных пар расстояние между ними как по горизонтали так и по вертикали (4-5, 5-4) минимальное, а направление линейных скоростей их внешних вращательных движений - параллельны. В увлекаемой среде создается пониженное давление, и как следствие – частицы испытывают притяжение друг к другу. Величина сил притяжения-отталкивания определяется в соответствии с уравнением Бернулли скоростью увлекаемой среды. Протон-протонные и нейтрон-нейтронные пары, расположенные между собой в ядре по диагонали на значительно больших расстояниях как видно из рис.5, имеют противоположно направленные линейные скорости, что обуславливает силы отталкивания, но меньшие, чем притяжения. В этом заключается природа (механизм) как электрического, так и сильного взаимодействия, удовлетворяющее всем четырем из пяти требованиям *специфических свойств* списка ядерных сил. Пятое требование - электрический характер ядерных сил подтвердим простым расчетом, учитывая нашу модель «заряда» протона. Расстояние между взаимопритягиваемыми частицами протон-нейтрон не определяется их размером (радиусом), но может быть сколь угодно малым, вплоть до «проскальзывания» по условной поверхности (т.е. нулевым). Тогда при сближении до $\sim 0,1$ фм энергия притяжения протон-нейтрона составит порядка 5,5 МэВ (энергия связи дейтрона рассчитанная по «дефекту масс» равна 2.2 МэВ). Но, по-видимому, в реальных условиях это расстояние может быть сокращено практически до нуля с соответствующим увеличением сил притяжения и нарастанием сил отталкивания. (При этом, упаковка всех нуклоны в ядре может быть только кубическая).

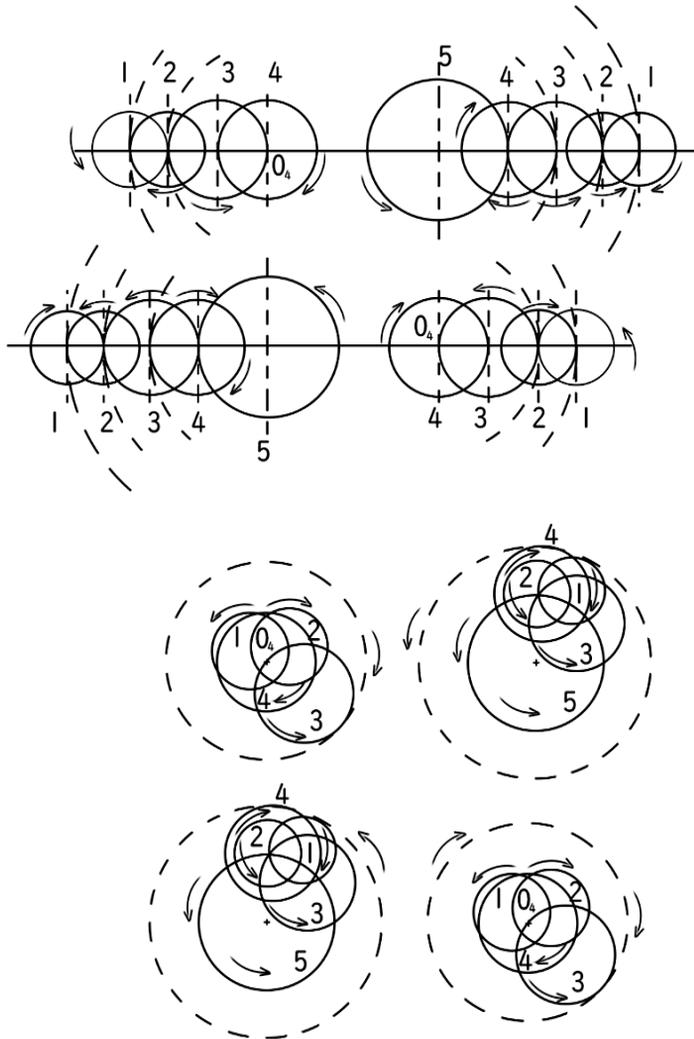


Рис. 5. Модель протон-нейтронного взаимодействия в ядре α - частицы для основного (внизу) и возбужденного (вверху) состояний

Обратим так же внимание на несбалансированность центробежной силы вращательного движения $_5$ нейтрона в свободном состоянии (рис.4) и сбалансированность при взаимодействии с протоном в составе ядра (дейтрона или α -частицы, рис.5). В первом случае в свободном состоянии под действием этой силы нейтрон распадается примерно за 15 мин, в то время как во втором - центробежная сила уравнивается между присоединенным протоном (слева на рис.5) и протоном от оставшейся части от нейтрона (справа, на том же рисунке). Здесь наглядно видна причина нестабильности частиц.

5. СТО. Релятивистская скорость, масса и импульс частицы. Впервые Вальтер Кауфман в 1901 году, наблюдая за поведением движущихся электронов в ускоряющем электрическом поле, экспериментально установил их необычное свойство [20]. Было обнаружено, что отношение заряда к массе e/m для электрона не является постоянной величиной, а зависит от скорости и уменьшается с увеличением скорости частиц. Масса покоящегося электрона в те годы принималась равной $m=9,106 \cdot 10^{-31}$ кг. Между тем из опытов Кауфмана следовало, что при скорости электронов около $0,8c$ ($c=3 \cdot 10^8$ м/сек — скорость света в пустоте) она увеличивается

приблизительно на 35%, а при ещё больших скоростях даже на несколько сот процентов. В связи с этим, исходя из наблюдаемого нарушения этого равенства (уменьшения кинетической энергии), следовал вывод, что при увеличении скорости либо заряд должен уменьшаться, величина которого к тому времени была известна, либо увеличиваться масса электрона. Наличие самого эффекта зависимости массы частицы от её скорости в опытах Кауфмана не вызывало сомнений, так как такие представления были ранее высказаны в статьях Томсона, Хевисайда, Сирла, Абрагама, а также Лоренца и Пуанкаре [21]. Сложнее обстояло дело с обоснованием этого эффекта.

А.Пуанкаре в 1895 году распространил закон корпускулярной теории света (принцип) И.Ньютона на электромагнитные явления, назвав его *постулатом относительности*. Согласно ему, не только механическими, но и электромагнитными опытами, производимыми внутри произвольной системы отсчета, нельзя установить различие между состояниями покоя и равномерного прямолинейного движения. В эти же годы после открытия электрона предлагалось две его модели: Макс Абрагам (1902г.) считал электрон абсолютно твёрдым шариком, а Г.Лоренц и Альфред Бухерер (1904г.) предполагали, что электрон является шариком упругим, деформирующимся при движении. Дуализм свойств частиц микромира (Де Бройль, 1924г.) еще не был известен. Математический аппарат, который позволяет преобразовывать пространственно-временные координаты событий при **переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой** с целью сохранения уравнений электромагнитного поля, был сформулирован Г.Лоренцем и французским математиком А. Пуанкаре. Кинематические формулы этого нового преобразования координат и времени были предложены Лоренцем в 1904 году еще до появления СТО и устанавливали связь между координатами (x, y, z) и моментом времени t события, наблюдаемого в системе отсчета K , и координатами (x', y', z') и моментом времени t' этого же события, наблюдаемого в системе отсчета K' :

$$x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - \beta^2}}, \quad y = y', \quad z = z', \quad t = \frac{t' + vx'/c^2}{\sqrt{1 - \beta^2}} \quad m_e = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \beta^2}}. \quad (8)$$

где l', t', m' — соответственно расстояние, длительность и масса во второй системе, измеренные из первой системы; l, t, m — расстояние, длительность и масса во второй системе, измеренные в ней же; β —отношение скоростей $\beta=v/c$; v -скорость относительного движения двух систем; c -- скорость света в вакууме.

Из формул (8) следует, что в движущейся системе все расстояния укорачиваются, темп времени замедляется, а масса тел увеличивается, причём тем в большей степени, чем больше скорость относительного движения обеих систем. Итогом решения необычных вопросов было завершено Альбертом Эйнштейном в работе 1905 года «К электродинамике движущихся тел», существенно изменяющей представления о пространстве и времени. В качестве исходных позиций специальной теории относительности (СТО) Эйнштейн принял два постулата или принципа, основанные на «экспериментальном материале» (и в первую очередь - опытах Майкельсона): 1) принцип относительности (предложенный ранее Пуанкаре), 2) независимость скорости света от скорости источника.

Сама постановка вопроса свидетельствует о принятой автором корпускулярной модели света, а основу всех построений составляет **инерциальная** система отсчета (ИСО) [18]. Но в этом случае классические преобразования Галилея-Ньютона оказались несовместимы с постулатами СТО и поэтому их пришлось заменить. Без изменения были приняты лишь такие положения ньютоновской механики, как закон инерции и евклидовость пространства. Вместе с этим, относительно представления классической механики о неизменности размеров твердых тел и промежутков

времени в разных системах отсчета, то Эйнштейн посчитал, что они возникли в результате изучения движений тел с малыми скоростями, поэтому их экстраполяция в область больших скоростей ничем не оправдана, а, следовательно, незаконна и может быть изменена.

Проделанные Кауфман эксперименты, позволив вполне чётко обнаружить эффект изменения массы электрона со скоростью, тем не менее не согласовывались с СТО и преобразованиями Лоренца. Более того, другой крупный ученый, **Макс Планк**, ещё раз обработав данные измерений Кауфмана, и притом иным методом, тоже **пришёл к заключению о том, что результаты этих измерений противоречат формуле Лоренца–Эйнштейна** и согласуются с формулой Абрагама. Результаты опытов — это фундамент, на котором строятся теории, а экспериментальные факты, — конечный критерий для суждения о правильности теорий. В соответствии с этим Эйнштейн в своей статье «О принципе относительности и его следствиях», опубликованной в 1907 г., вынужден признать наличие расхождений между теорией относительности и экспериментом: *«Наблюдаемые отклонения являются систематическими и значительно превосходят экспериментальные ошибки измерений Кауфмана. Тот факт, что вычисления Кауфмана не содержат ошибок, следует из того, что Планк, применяя другой метод вычислений, получил результаты, полностью согласующиеся с результатами Кауфмана. Необходимо ещё отметить, что теории движения электронов Абрагама и Бухерера дают кривые, согласующиеся с экспериментальной кривой значительно лучше, чем кривая, соответствующая теории относительности. Однако, по нашему мнению, эти теории вряд ли достоверны, поскольку их основные предположения о массе движущегося электрона не вытекают из теоретической системы, охватывающей более широкий круг явлений»*. Оправдывая свое творение, если сказать иными словами, то это тот случай, когда не теория исходит от фактов (что должно быть), но наоборот, факты согласовывались-подстраивались под заранее готовую теорию-объяснение, причем, о работах Планка, Кауфмана противоречащих СТО предпочитают и сейчас не упоминать.

Прошло более 100 лет с момента возникновения теории относительности. Тем не менее по-прежнему продолжаются дискуссии о её адекватности, справедливости выводов и постулатов, положенных в ее основу. В течение последних лет и до настоящего времени многие исследователи в разных вариантах повторяли опыты Кауфмана и приходили к противоречивому заключению: полученные результаты одних «подтверждали» справедливость преобразований Лоренца–Эйнштейна (В. Бертоззи, Л.Купер, Р.Толмен) [20-24], по мнению других те же эксперименты противоречили теории Эйнштейна (Liangzao Fan, С.Н. Пухов, В.В.Петров) [25-28]. В некоторых критических работах для интерпретации наблюдаемого феномена выдвигались другие точки зрения, в которых тем или иным способом осуществлялся выход за рамки преобразований Лоренца: были предложены искусственные теории «запаздывания потенциала», «явление ветрового крыла, явление $c-v$ », «уменьшение заряда» [25-27], «энергодинамический принцип абсолютности», искусственного деления на «массу покоя» и «релятивистскую», «инерционную» и «гравитационную», «продольную» и «поперечную», «электромагнитную» и иные [28].

Постараемся беспристрастно разобраться по существу вопроса, обратившись непосредственно к экспериментальным фактам, вызывающим доверие и с той, и с другой стороны – опытам В. Бертоззи [22]. На рис.6 представлена кривая 1, построенная по результатам опытов В.Бертоззи на линейном ускорителе. Здесь же приводится кривая 2, теоретически рассчитанная по уравнению классической механики $E_k=mv^2/2$. Сравнивая две кривые, экспериментальную 1 и теоретически вычисленную 2 по законам классической механики в академической литературе делается вывод, подтверждающий справедливость релятивизма СТО и Лоренц-преобразований [20-24]. Но очевидно, что это сравнение неправомерно и его

недостаточно. Для объективности заключений о справедливости СТО необходимо сопоставить экспериментальные данные (кривую 1) с теми расчетными, которые получены по формулам СТО преобразований Лоренца. Такая расчетная формула для квадрата относительной скорости как функции кинетической энергии получена исходя из Лоренц- преобразований энергии $E=mv^2/2\sqrt{1-v^2/c^2}$:

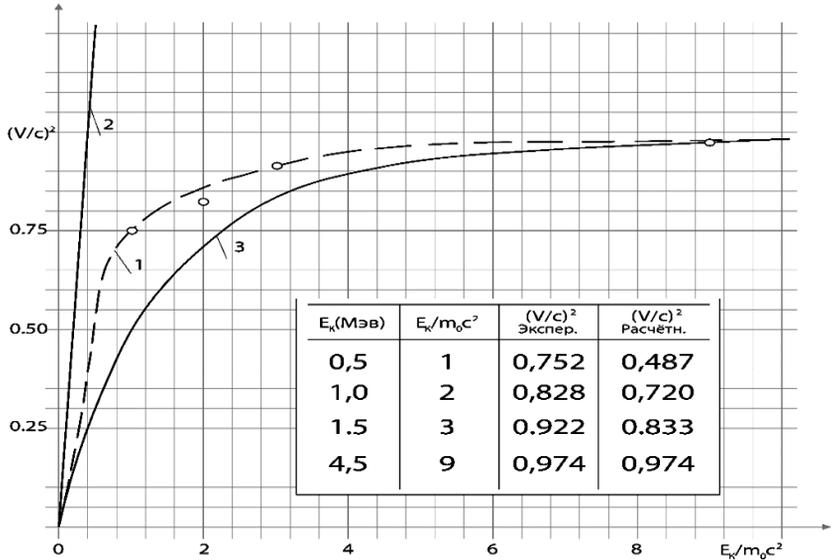
$$(v/c)^2 = \{2E\sqrt{(E^2+m_0^2c^4)} - 2E^2\}/m_0^2c^4, \quad (9)$$


Рис. 6. Зависимость относительной скорости $(v/c)^2$ от напряженности U поля линейного ускорителя (относительной кинетической энергии микрочастицы E_k , МэВ): 1- экспериментальные данные работы В. Бертоззи [22], 2- вычисленные по формуле классической механики. 3- теоретически вычисленные по уравнению (9) СТО

Построенная по расчетным значениям формулы (9) кривая 3 теоретической зависимости скорости в функции энергии в соответствии с СТО, как видно из рис.6, отличается от аналогичной экспериментальной кривой 1. Очевидно, экспериментальная кривая 1 отражает другую закономерность: явно не закономерность классической механики (кривая 2), но и не преобразования СТО (кривая 3). Поэтому делать вывод об «успешном экспериментальном подтверждении СТО» можно только при соответствующем большом желании или при определенной необходимости, не вникая в суть.

Какова же реальная причина «увеличения» массы при околосветовой скорости микрочастиц и родственного противоположного эффекта «дефекта масс» постараемся разобраться на основе существующих физических теорий.

Во-первых, электрон, как стало известно в 1924 г. благодаря гипотезе Де Бройля экспериментально подтвержденной в 1927г Девисон и Джермер --- не шарик. Как считал Р.Фейнман: «Об электроны сначала думали, что он похож на частицу, а потом было выяснено, что во многих отношениях он ведет себя как волна. Значит, на самом деле его поведение ни на что не похоже...Квантовое поведение всех атомных объектов (электронов, протонов, нейтронов, фотонов и т.д.) одинаково: всех их можно назвать «частицами-волнами» (годится, впрочем, и любое другое название). Поведение тела очень малого размера не похоже ни на что, с чем вы повседневно сталкиваетесь. Эти тела не ведут себя ни как волны, ни как частицы, ни как облака, или бильiardные шары, или грузы, подвешенные на пружинах» [29, гл.37, стр.202]. Кроме того, известно, что любая частица микромира даже при

абсолютном нуле имеет определенный уровень внутренней энергии с кинетической энергией соответствующей данному импульсу – энергией Ферми [30]. Эта кинетическая энергия E_0 , «энергия покоя» любой частицы имеющей массу по нашей модели (протон, нейтрон, электрон и др. см. рис.3,4), представляет собой вращательные движения: осцилляцию, спин, заряд, орбиту и др., но не определяется импульсом прямолинейного движения из-за его отсутствия и соответствующим соотношением mc^2 . Величина этой энергии «покоя» не остается постоянной, а изменяется под воздействием внешних силовых полей: температурного, электромагнитного и других (возможно, гравитационного). При создании теории относительности, когда господствовали законы классической механики И.Ньютона и инерциальная система отсчёта (ИСО) А.Эйнштейн этого мог и не знать.

Во-вторых, всякий микрообъект (молекула, атом, электрон, фотон и т. д.) представляющий собой образование особого рода, сочетающее в себе свойства и частицы, и волны, тем не менее подчиняется законам классической термодинамики. На это, кстати, делается ссылка в книге Р.Толмена [24, стр.132], одобренной в свое время самим Эйнштейном: «Специальная теория относительности никак не нарушает наших представлений о сохранении и локализации энергии, а также никак не влияет на наше представление о возможности различать тепло и работу. Следовательно, при объединении термодинамики со специальной теорией относительности первый закон, выражая принцип сохранения энергии, очевидно, можно оставить в неизменном виде»: (и это абсолютно верно)!

$$\Delta Q = \Delta E + A \quad (10)$$

где ΔQ – тепло (энергия), подведенные к системе, ΔE – изменение внутренней энергии системы, A –механическая работа, совершаемая системой (или над системой).

«Однако, теория относительности (продолжает автор) существенно дополняет прежнюю формулировку, вводя добавочное соотношение между энергией и массой. Согласно этому новому обобщенному релятивистскому соотношению **увеличение энергии системы ΔE** (внутренней энергии) можно выразить **через приращение массы Δm** : $\Delta E = c^2 \Delta m$ » (???) А это совершенно необосновано. На основе каких теоретических или экспериментальных выводов это сделано? Может быть что-то прояснит автор?:

«Классическая физика допускала две субстанции: вещество и энергию. Первая имела вес, а вторая была невесома. В классической физике мы имели два закона сохранения: один для вещества, другой для энергии. Мы уже ставили вопрос о том, сохраняет ли ещё современная физика этот взгляд на две субстанции и два закона сохранения. Ответ таков: нет. Согласно теории относительности, нет существенного различия между массой и энергией. Энергия имеет массу, а масса представляет собой энергию. Вместо двух законов сохранения мы имеем только один: закон сохранения массы-энергии. Этот новый взгляд оказался очень плодотворным в дальнейшем развитии физики» (А. Эйнштейн, Л. Инфельд, 1938 г.) [32].

Для частиц микромира в линейном ускорителе или разгоняющем устройстве масс-спектрометра в соответствии с уравнением (10) при разгоне подводимая энергия ΔQ – это произведение заряда q на напряженность электрического поля U : $\Delta Q = qU$; механическая работа A как разность энергий определяется по обычным законам классической механики $A = mv^2/2$, но вот приращение кинетической энергии $\Delta E = \Delta E_{\text{вн}}$, (изменение внутренней энергии микрочастиц) в действительности никто и никогда не учитывал. К изменению внутренней энергии микрочастиц необходимо отнести не увеличение массы, но изменение длины волны Де Бройля λ (частоту ν или угловую скорость вращательного движения в соответствии с зависимостью $E = h\nu = hc/\lambda$), амплитуду, а также такую характеристику, как момент инерции. Поэтому кинетическая энергия микрочастиц в ускорителе масс-спектрометра должна определяться по теореме Кёнига как сумма вращательных (внутренняя

энергия) и поступательных движений, соответствуя отмеченному ранее термодинамическому уравнению (10) [31, с.38]:

$$E_k = qU = \frac{1}{2} \dot{\varphi}^2 + mv^2/2, \quad (11)$$

Таким образом, из уравнения (11) становится очевидным, что увеличивается не масса (во втором члене), а в первом члене уравнения момент инерции $\dot{\varphi}$ или угловая скорость вращательного движения. Причем, увеличение внутренней энергии частиц за счет увеличения момента инерции $\dot{\varphi}$ происходит путем изменения радиуса по теореме Штейнера [31, с.49] в соответствии с упоминаемой ранее формулой (7) (или амплитуды, что наглядно наблюдается вблизи высоковольтных ЛЭП):

В этом заключается таинственность увеличения массы частиц при движении их со скоростями близких к световым. Масса частиц в соответствии с равенством (11) остаётся инвариантна во всех энергопревращениях, кстати, её никогда и никто не «взвешивал», а о величине судили только по последнему члену уравнения (11), полностью игнорируя первый – энергию, идущую на изменение внутреннего состояния.

И, в-третьих. При создании СТО, заложившей основы всей релятивистской механики, для описания физических процессов в микромире были приняты законы прямолинейного движения ньютоновской механики, основанной на инерциальной системе отсчета Галилея-Ньютона (ИСО). В пределах физических процессов соответствующих бытовой техники такой подход вполне естественен. Однако, частицы микромира в составе ядра, атома, молекул не могут двигаться прямолинейно и равномерно с большой скоростью, в реальности это не энергия прямолинейного движения со скоростью света по формуле Эйнштейна $E = m_0 c^2$, так как локализация частиц определяется границами физического тела. Все видимые природные космические тела (Луна, Земля, планеты, звезды и т.д.) находятся в сложном вращательном движении. Планетарная модель атома и молекул также указывает на сложное вращательное движение микрочастиц.

Для исследования частиц микромира, которые не находятся в состоянии покоя или прямолинейного движения в соответствии с ИСО, но прибывают в постоянном сложном вращательном движении, законы классической механики Ньютона в том виде как использовались - не приемлемы. Для таких тел ни первый, ни третий законы Ньютона не выполнимы. Второй закон Ньютона может быть применен при замене массы тела m на момент инерции $J = \sum_{i=1}^{i=n} mR^2$ и механического импульса p - на момент механического импульса L . Поэтому для частиц микромира требуется подход с учетом законов вращающихся тел в неинерциальной системе отсчета (НИСО). В противном случае приходится прибегать к математическим ухищрениям типа преобразований Лоренца в СТО, что привело к «релятивизму» и полной потере представления о физической модели явлений в микромире.

6. Волны де Бройля. С учетом отмеченного, микрочастица с определенной начальной кинетической энергией вращательного движения попадает в силовое поле ускорителя. Вращательное движение при поступлении в ускоритель с начальной угловой скоростью вокруг неподвижной оси Z и линейной скоростью $v_{вр}$ сохраняется. Частица получает дополнительный импульс прямолинейного движения со скоростью $v_{п}$ параллельно оси Z . В результате сложения двух скоростей: вращательной линейной $v_{вр}$ (относительное движение) и поступательной $v_{п}$ вдоль этой же оси (переносное движение) результирующим движением микрочастиц в направлении потенциала электрического поля укорителя будет результирующая абсолютная скорость $v_{аб}$ и движение - по винтовой линии [16 с.132] (рис.7).

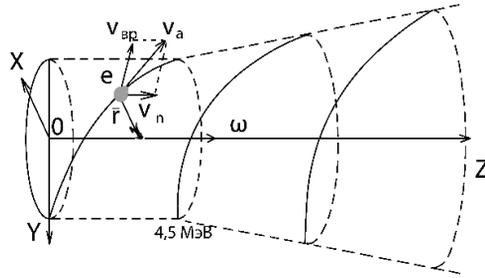


Рис. 7. Движение микрочастиц в ускорителе: $v_{вр}$ —линейная скорость вращательного движения; ω —угловая скорость; v_n —прямолинейная скорость поступательного движения; v_a —абсолютная скорость

Движение микрочастиц по винтовой линии характеризуется периодом обращения T (угловой скоростью ω), радиусом орбиты (амплитудой колебаний) и шагом винта h (длиной волны λ). Проекция движения тела по винтовой линии на перпендикулярную плоскость эквивалентна колебаниям двух взаимно ортогональных гармонических осцилляторов, создающим эффект волнового процесса:

$$\begin{aligned} x &= A \cos(\omega t + \varphi_x) \\ v &= A \sin(\omega t + \varphi_v) \end{aligned} \quad (12)$$

где A – амплитуда колебаний равная радиусу орбиты винтовой линии R ; ω – угловая скорость. (Как отмечалось ранее, одно из решений уравнения Шредингера (2) для свободной частицы приводит к решению (3) подобному после преобразования форме (12) [5, с.52].

Благодаря такому винтовому движению проявляется дуализм свойств частиц микромира в свободном (вне атома и молекул) состоянии: и частица, и волна. Длина такой волны - волны де-Бройля равняется шагу винтовой линии $\lambda = h = 2\pi(v_n / \omega)$. Пакет таких микрочастиц подобен цугу волн, обладает свойством дифрагировать и интерферировать, подтверждая высказывания М.Борна о том, что природа волн де Бройля – не электромагнитного характера [17].

7. Дефект масс. Энергия связи $E = mc^2$. Современной физике пришлось отказаться от представлений о «релятивистской массе», изменяющейся при околосветовых скоростях, сославшись на то, что «термин «релятивистская масса» — это неудачный прием популяризации физики» [20]. Для определения массы в теории относительности был введен 4х-мерный математический аппарат Минковского как массы равной скаляру длине 4х-вектора, зависящей от энергии свободного тела и три компоненты его импульса [21]:

$$m^2 = E^2/c^4 - p^2/c^2 \quad (13)$$

Впервые это уравнение появилось в статьях Клейна, Фока, Гордона (1926) и трудах Дирака (1930), в которых была создана релятивистская квантовая механика. Позднее эта формула появилась не только в квантовой, но и в классической электродинамике, в учебнике «Теория поля» Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица (1941) [21]. По сути, преобразования Лоренца (уравнение (8)), для массы признаны неприемлемы, но с преобразованием координат и времени («эффекта близнецов») по-видимому, еще не решили - из области физики это или из области популяризации. Однако сохраняется убеждение, что при околосветовых скоростях меняются законы динамики и кинематики, но величина **массы**, определяемая энергией E и импульсом p в формуле (13) остается **инвариантной**. В этом, надо отметить, с одной стороны произошел прогресс. Но с другой стороны, анализ формулы (13) выявляет еще больший парадокс: при неизменной массе изменение импульса должно сопровождаться увеличением скорости, в действительности же, как следует из опытов (рис.6), скорость уменьшается.

Отказавшись от представлений о «релятивистской массе», изменяющейся при околосветовых скоростях, тем не менее сохраняются и широко используются убеждения о наличии «дефекта масс». В современной ядерной физике расчет энергии связи частиц в ядре через т.н. «дефект масс» - это безусловное правило, которое в соответствии с постулатом Эйнштейна из области СТО о переходе массы в энергию $E_{св} = \Delta m C^2$, впервые применил в 1919 г. Ф.Астон, первооткрыватель «дефекта масс»:

$$E_{св} = \Delta m C^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{я})C^2 \quad (14)$$

где: Zm_p – число и масса в ядре протонов, Nm_n – нейтронов, $M_{я}$ – масса ядра.

Если масса инвариантна, то как масса может быть эквивалентна энергии? Что удерживает отказаться от «дефекта масс»? Ответ можно найти в экспериментах, при которых основной, очень точный метод «взвешивания масс» и их сравнения производится на масс-спектрометре в магнитном поле после предварительного разгона частиц в электрическом поле. Здесь, аналогично ускорителю, априори принимается безусловное равенство кинетической энергии $m_e v^2/2$ электрона (или любой заряженной частицы) работе электрического поля qU . В действительности же, после ускоряющего электрического поля масс-спектрометра *скорости частиц v* , поступающих далее в масс-анализатор *при равенстве масс могут быть различны* в зависимости от их внутренней энергии (первый член уравнения (11)). Очевидно, что свободная микрочастица (протон, нейтрон) имеют собственный момент инерции и длину волны (период, скорость обращения), которые отличаются от тех же показателей в составе ядра. Кроме того, протон в основном состоянии и в возбужденном, как видно из рис. 3 и 5, в электрическом поле масс-спектрометра приобретёт различную скорость, а следовательно, на масс-анализаторе - различную массу. Точно так же и α -частица (ядро гелия из рис.5) в электрическом поле приобретет скорость отличную от скорости составляющих его нуклонов, а следовательно – и видимость различной массы. Неучёт этого, *игнорирование изменением внутренней энергии частиц $\frac{1}{2}I\omega^2$* в силовом поле приводят к «видимости» уменьшения, «дефекту» массы. При точном и правильном «взвешивании» никакого «дефекта масс» наблюдаться не будет так же как и возможность определять энергию связи по известной формуле $\Delta E = \Delta m C^2$. «Дефект масс» - искусственное образование, «приборная ошибка» и знаменитая формула Эйнштейна, связывающая массу и энергию $E = mC^2$, экспериментально никогда не подтверждалась, не может быть подтверждена и не имеет физического смысла.

8. Законы сохранения при β -распаде. Нейтрино. Из известных трех типов бета-распада: электронный (β^- - распад), позитронный распад (протона - в нейтрон) и электронный захват, рассмотрим β^- -распад, который обычно является результатом распада в ядре одиночного нейтрона:



При бета-распаде происходит спонтанное превращение ядра (A, Z) в ядро-изобар $(A, Z+1)$:



При этом освобождается энергия β -распада, выраженная в соответствии с соотношением эквивалентности массы и энергии А.Эйнштейна через разность масс атомов начального ядра и ядра-продукта:

$$Q_\beta = \Delta E_\beta = [M(A, Z) - M(A, Z+1)]C^2, \quad (17)$$

Однако, измерения β -спектров, выполненных на магнито-(или масс-) спектрометрах, как наиболее точных приборах, вызвали большие затруднения при их интерпретации. Во-первых, в отличие от α -распада, при котором α -частицы испускались при вполне определенной энергии, β -распад сопровождался испусканием электронов самых различных энергий непрерывного спектра. Во-вторых, средняя энергия электронов, испускаемых тяжелыми ядрами T_e обычно составляет около 1/3 от максимально ожидаемой энергии ΔE_β , рассчитанной по уравнению (17), а для легких ядер - $T_e \approx 1/2 (\Delta E_\beta)$.

Для объяснения несоответствия регистрируемой энергии электронов с теоретически ожидаемой по «дефекту масс» были высказаны различные гипотезы. В 1927 г. Эллис и Вустер поставили опыты по калориметрическому определению полной энергии электронов β -распада RaE (${}_{83}\text{Bi}^{210}$), при котором вся энергия деления ядер препарата выделялась в свинцовой оболочке и измерялась. Оказалось, что вся выделяющаяся энергия меньше максимальной, рассчитанной по уравнению (17) $\Delta E_{\beta}=1.2$ МэВ и была близка к средней $T_{\text{эксп.}} \approx 0,33$ МэВ. В этом было усмотрено нарушение закона сохранения энергии – экспериментальные данные не подтверждали теоретические расчетно-ожидаемые. Возможность неверности теоретических предположений (энергия = массе) не рассматривалась.

В 1931 году В.Паули предложил, что «если характеристики бета-распада несовместимы с принципом сохранения энергии, то процесс *неправильно описан* и при распаде нейтрона должна выделяться еще одна частица» с нулевыми значениями массы и заряда, которая *уносит с собой часть энергии*. Новая частица получила название **нейтрино**. Можно допустить трудноуловимость частиц нейтрино, но уносимая ими энергия, если она не виртуальная а реальная, не может быть неуловима и может и должна быть как-то «уловлена». Гипотеза Паули в действующей модели ядер спасала при описании β -распада не только *закон сохранения энергии*, но и, главное, эйнштейновское гипотетическое *равенство массы и энергии* $E=\Delta mC^2$.

В нашей модели β -распада *закон сохранения энергии* соблюдается без участия нейтрино.

Во-первых, рассчитанное по «дефекту масс» (по уравнению (17)), гипотетически предполагаемое значение энергии распада, как отмечалось в п.7, экспериментально никогда и нигде не подтверждалось и потому не может быть признано исходно верным. При этом опыты Эллис-Вустер следует признать одной из экспериментальных проверок не подтвердившей уравнение взаимосвязи массы-энергии.

Во-вторых, как отмечалось в п.5, уравнение (11), кинетическая энергия электрона определяется не только скоростью его прямолинейного движения, но и внутренней энергией, которая при масс-спектрометрических исследованиях не фиксируется. Учет этих двух факторов достаточен для точного соблюдения закона сохранения энергии без привлечения нейтрино.

Список литературы / References

1. Duke C.V. Tunneling in Solids, N.Y. Academic Press, 1969.
2. Лебедев А.И. Физика полупроводниковых приборов. М.: Физматлит, 2008. 487 С.
3. Туннельный эффект. /Электронный ресурс. ru.wikipedia.org Wikipedia.
4. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. М., Высшая школа 1961 330 С.
5. Ишханов Б.С., Капитонов И.М., Юдин Н.П. Частицы и атомные ядра: Учебник - М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 584с.
6. Гамов Г.А. Очерк развития учения о строении атомного ядра. Теория радиоактивного распада. УФХ. Т. X. вып. 4., Кембридж 1930 г. С.531 – 544.
7. Ёсаки Л. Путешествие в страну туннелирования. 1. исторический обзор / УФН вып. 4 том 116, 1975 г с.570-582.
8. Открыто новое состояние молекул воды. Quantum Devices. Chapter-2/ Solid-State Device Theory / [Электронный ресурс]. Режим доступа: habr.com post/372155, <https://radiopro.ru/post/154/> (дата обращения: 09.09.2019).
9. Воробьев А.Х. Теория элементарного акта химических реакций в конденсированной фазе / [Электронный ресурс]. Режим доступа: twirpx.com.>file/2321160/ (дата обращения: 09.09.2019).
10. Фейнман Р. КЭД – странная теория света и вещества. М., Изд-во «Наука», Библиотечка «Квант» вып.66, с.146.

11. *Ацюковский В.А.*, Общая эфиродинамика / В.А. Ацюковский. М.: Энергоатомиздат, 2003. 584с. /Acyukovskij V.A. Obsshaya e'firodinamika [The general ethereal dynamic/V.A.Acyukovskij M.: Energoatomizdat, -2003. 584p.[in Russian].
12. *Ильченко Л.И.* Природа сил гравитации, инерции, движения планет. /Проблемы современной науки и образования. №31 [113], 2017 с.3-15.
13. *Поповский В.С. Жакоб М., Ландксофф П.* Внутренняя структура протона. УФН, т.133 вып.3, март 1981 г.
14. *Кендал Г.* Структура протона и нейтрона. УФН т106. Вып.2 с.315-331, 1972 г.
15. *Ф.Клоуз.* Кварки и партоны. Пер. с англ. М. Изд-во «МИР» 1982 г. 440 с.
16. *Бутенин Н.В., Луцц Я.Л., Меркин Д.Р.* Курс теоретической механики. М.: Наука, 1979г. с.544.
17. *Мухин К.Н.* Экспериментальная ядерная физика: Учебник в 3-х томах (2х книгах) 7-е изд., СПб.: Изд-во «Лань», 2009.Т. 1-384с.,Т.2. 400с.
18. *Ильченко Л.И.* Специальная теория относительности, классическая механика и модель электрона. / Успехи современной науки №9, т.5, 2016, с.107-112.
19. *Рыков А.В.* Основы теории эфира. Модель объединения взаимодействий в Природе // ОИФЗ РАН, М., 1999. 68 с. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index./html>.
20. *Окунь Л.Б.* Формула Эйнштейна: $E=mc^2$. Не смеется ли Господь Бог? УФН, Том 178, №5, 2008г. с.541-555. / Kaufmann W. "Die elektromagnetische Masse des Elektrons" Phys. Z. 4 54-57(1902).
21. *Окунь Л.Б.* О движении материи. М.: «Физматлит». 2012. с.228. там же «Релятивистская кружка» /Электронный ресурс arxiv: 1010.5400. /Minkowski H. Raum und Zeit // Phys. Zeit. 1909. Bd. 10. S. 104–111. Русск. пер.: Пространство и время // УФН. 1959. Т. 69. С. 303–320.
22. *Bertozzi W.* «Speed and Kinetic Energy of Relativistic Electrons» American Journal of Physics, 32, p.551-555, (1964).
23. *Купер Л.* Физика для всех. Том 2, Современная физика. Под редакцией доктора физ.-мат. наук Ю.А. Кравцова. – Москва, Мир, 1974, 393 с.
24. *Толмен Р.* Относительность. Термодинамика и космология. М.: Наука, 1974, 520 с.
25. *Петров В.В.* Движение электронов в однородном электрическом поле линейного ускорителя. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://bourabai.kz/petrov/el_motion.htm (дата обращения 30.05.2018).
26. *Liangzao Fan.* Three experiments challenging Einstein's relativistic mechanics and traditional electromagnetic acceleration theory. / Серия «Проблемы исследования Вселенной», Вып. 34. Труды Конгресса-2010г. «Фундаментальные проблемы естествознания и техники», Часть 111, СПб. 2010 г. с.5-6.
27. *Пухов С.Н.* Три эксперимента Liangzao Fan всрывающие противоречия релятивистской механики Эйнштейна и традиционной теории ускорения частиц электромагнитным полем. ВлГУ /Электронный ресурс Proekt/threePuchov.htm // здесь же: Пухов С.Н. «Новая электродинамика движущихся тел», Владимир, 1994 г.
28. *Эткин В.А.* Альтернатива теории относительности / Доклады независимых автороввып. Вып. 41, 2018г. с. 166-188. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://etkin.iri-as.org>. (дата обращения: 09.09.2019).
29. *Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.* Фейнмановские лекции по физике вып. 3, «Мир», 1965, 496 с.
30. *Векилов Ю.Х.* Межатомное взаимодействие и электронная структура твердых тел //Соровский образовательный журнал. 1996. №11. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1180764@uri=page2.html> 08.07.2013. (дата обращения: 09.09.2019).
31. *Яворский Б.М., Детлаф А.А.* Справочник по физике. М.: Наука 1985. 512 с.
32. *Завельский Ф.С.* Масса и её измерение. / М.; Атомиздат, 1974. стр. 1116 -1387.

НАРУШЕНИЕ РАВНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ СЕРИЙ В СЛУЧАЙНОЙ БИНАРНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Филатов О.В. Email: Filatov17142@scientifictext.ru

Филатов Олег Владимирович - инженер-программист,
ЗАО «Научно технический центр «Модуль», г. Москва

***Аннотация:** при помощи комбинаторных формул теория вероятностей давно доказала, что в случайной бинарной последовательности численности любых комбинаций равны, но неискоренно существует интуитивное представление о том, что количество находимых комбинаций зависит от их вида (структуры), для проверки этого представления (в стиле передачи «Разрушители легенд») была проделана экспериментально-исследовательская работа, по результатам которой были разработаны алгоритмы, позволяющие управлять численностью находимых серий в зависимости от их вида, и получены базовые формулы, которые являются основой новой научной дисциплины – Комбинаторики длинных последовательностей. Основной вывод работы: как утверждал Р. Мизес, теория вероятностей, бесспорно, является экспериментальной дисциплиной и не является математической дисциплиной, так как чисто математические методы исследования допустили грубые ошибки в трактовке понятия природы вероятности, то есть представление о зависимости числа серий в бинарной последовательности от их вида оказалось правдой.*

***Ключевые слова:** Р. Мизес, составное событие, геометрическая вероятность.*

VIOLATION OF EQUAL PROBABILITY OF SERIES IN A RANDOM BINARY SEQUENCE

Filatov O.V.

Filatov Oleg Vladimirovich - Software Engineer,
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CENTER «МОДУЛЬ», MOSCOW

***Abstract:** using combinatorial formulas, probability theory has long proved that in a random binary sequence the numbers of any combinations are equal, but there is an intuitive idea that the number of combinations found depends on their type (structure), to verify this idea (in the style of the legendary destroyer program) an experimental research work was carried out, according to the results of which algorithms were developed to control the number of found series depending on their type, and basic formulas are obtained, which are the basis of a new scientific discipline - Combinatorics of long sequences, the main conclusion of the work: as R. Mises argued, probability theory is undoubtedly an experimental discipline and not a mathematical discipline, since purely mathematical research methods made gross errors in interpreting the concept of the nature of probability, that is, the idea of the dependence of the number of series in a binary sequence on their form.*

***Keywords:** R. Mises, composite event, geometric probability.*

УДК: 51
DOI: 10.24411/2304-2338-2019-10901

Введение

Известна парадоксальная игра Пенни [1], которая демонстрирует, что вероятность выпадений разных серий одной длины в случайной бинарной последовательности различна. И этот эффект – различная вероятность выпадений серий, делает эту игру парадоксальной. Но если, в игре Пенни, вероятности образований серий равной длины различны, то естественно сделать следующий шаг, посчитать сколько раз эти

серии встречаются по отдельности в случайной бинарной пос-ти. Поставленный эксперимент по поиску числа встреч по отдельности для каждой из серий показал, что серии действительно находятся внутри случайной бинарной пос-ти в разных количествах (пропорциях) [2 - 5].

Но как же быть с приводимым в каждом учебнике по вероятностям утверждением о равной вероятности выпадений любых серий одинаковой длины? Это правильное утверждение, но только если искать серии единственным из всех возможных способом. То есть, существует множество разных способов выбирать данные (случайные элементарные значения) из бинарной пос-ти. И только в одном единственном способе набора данных все серии имеют одинаковую частоту встреч (одну вероятность выпадения). Для всех остальных способов поиска различных серий равной длины, в случайной бинарной последовательности, частота их встреч (вероятность их выпадений) будет различной [1 - 14].

Опишем этот единственный способ набора серий из случайной бинарной пос-ти, на который ссылаются учебники. Отметим, этот способ не является интуитивно понятным способом поиска серий в пос-ти (самый интуитивно понятный способ поиска применён в игре Пенни [1]). Учебники ссылаются на результат отбора серий из случайных бинарных пос-тей методом разделения последовательностей (порезки) на фрагменты равной длины. Достоинство этого фрагментирования на отрезки равной длины в том, что на момент его применения были известны только комбинаторные формулы для коротких комбинаций, которые легли в основу объяснения полученного равновероятного распределение серий равной длины. В «Комбинаторике длинных последовательностей» - КДП, это ограничение на длину комбинаций серий снято. КДП располагает экспериментально подтверждёнными формулами (включены в Национальный стандарт США), которые позволяют рассчитывать частоту встреч серий при других способах их поиска в случайной бинарной пос-ти [6, 13]. Например, способом, применённым в игре Пенни [2 - 5].

Рассмотрим альтернативный способ набора серий (отличающийся от способа в учебниках), на примере «Геометрической бинарной вероятности» [6, 7, 13]. Отметим, что «Геометрическая бинарная вероятность» - это новый тип вероятности, который отличает то, что средняя длина его составного события рана трём элементарным событиям [13], в то время, как средняя длина составного события при последовательном поиске (игра Пенни) равна двум элементарным событиям [9 - 11, 14]. Увеличение длины среднего составного события при геометрическом способе набора данных, коренным образом меняет свойства исследуемой случайной бинарной пос-ти. А именно: в случайной бинарной пос-ти нарушается действие закона геометрической вероятности [15].

Основная часть

Перечислим понятия, которые сильно продвинули понимание природы случайной бинарной последовательности. В их основе находится составное событие [9 - 12, 14]. Объединение составных событий в цуги [9, 10, 12, 16] привело к новому (цуговому) определению случайной бинарной пос-ти.

Случайная бинарная последовательность – это зависимость цуг ${}^n C_w$ от длины пос-ти, число цуг считают по ф.1.1 [9 - 14], любой достаточно длинный участок СБП организован по ф.1.1:

$${}^n C_w = \frac{(2^n - 1)^2}{2^{n(w+2)+1}} N \quad \text{Ф. 1.1}$$

Где: N – число элементарных событий в СБП (длина случайной бинарной пос-ти); n - число элементарных событий (эл) образующих составное событие (номер моды) [9 - 14]; w – число составных событий в цуге (число колен цуги, число полуволи) [16].

Формула ф.1.2 описывает распределение составных событий для геометрической бинарной вероятности [6, 7, 9, 10, 13, 15]:

$${}^n_zS = \frac{N}{k} \cdot \frac{n-z+1}{2^{n+1}} = {}^n_C0 \left(\sum_w {}^n_Cw \right)_z = {}^n_Sz \quad \text{Ф. 1.2}$$

Где: n_zS - численности составных событий в СБП выявляемые методом зондового исследования; z - ширина исследовательского зонда (в элементарных событиях); n – число элементарных событий без двух обрамляющих элементарных событий (пример: $n=5_zS = \langle 0111110 \rangle \rightarrow \langle 11111 \rangle$ - два нуля не учитываются). Геометрические составные события n_zS [6, 7, 9, 10, 13] являются часть обычных цуг n_Cw . Поэтому ф.1.2 описывает не только распределение геометрических составных событий, но и распределение геометрических цуг ${}^n_C0(\sum_w {}^n_Cw)_z = {}^n_Sz$ неизвестной длины [9- 12]. В таблице 1 дано распределение геометрических составных событий полученных методом случайного отбора из равновероятной бинарной пос-ти.

Строки таблицы 1 демонстрируют зависимость числа находимых серий от их вида, в основе закономерности данных таблицы 1 лежит ф.1.2.

Таблица 1. Численности геометрических составных событий n_Sz , ф.1.2

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
${}^n_C0_{\text{экс}}$	124808	124619	93113	63123	39367	23516	<u>13690</u>	7821	4413	2484
${}^n_Sz_{\text{теор}}$	125000	125000	93750	62500	39062	23437	<u>13671</u>	7812	4394	2441
$\sum S({}^n_C0)_z$	374740	207714	120052	70843	41889	24284	13887	7973	4376	2468
$\frac{\text{Els}}{{}^n_zS} (A1; \text{Э})$			29,99	35,91	60,10	102,6	180,3	319,7	576	1005
${}^n_C0(\sum_w {}^n_Cw)_z = {}^n_Sz = \frac{N}{k} \cdot \frac{n}{2^{n+1}}$; Graph1\Btn230; Graph2\Btn175; L1.dat; k= 1000; N/k = 500000										

В строке «n» таблицы 1 отложены длины геометрических составных событий n_Sz , в которые попал зонд Z . Выше упоминалось, что любое составное событие n_Sz есть неотъемлемая часть нулевой цуги: n_C0 - цуги неопределённой длины, поэтому численности геометрических составных событий и цуг равны: ${}^n_Sz = {}^n_C0$. В строке « ${}^n_C0_{\text{экс}}$ » представлены экспериментально найденные численности ${}^n_Sz = {}^n_C0$. В строке « ${}^n_Sz_{\text{теор}}$ » представлены рассчитанные по ф.1.2 численности ${}^n_Sz = {}^n_C0$, видно хорошее совпадение теоретических и экспериментальных значений. В нижней строке параметр N/k означает, что каждое экспериментальное значение получено в результате 500000 замеров.

В строке « $\sum S({}^n_C0)_z$ », таблицы 1, приведены для справки найденные экспериментальным путём численности n_Sz событий, которые образуют соответствующие цуги n_C0 . То есть, помимо геометрического события n_Sz обязательно входящего в цугу n_C0 существует ещё неопределённое количество составных событий n_S , которые образуют число цуговых полувоин w , сумма которых и даёт значения в строке $\sum S({}^n_C0)_z$. Как видно, среднее число составных событий ${}^{n-1}S$ в цуге ${}^{n-1}C0$ равно трём: $374740 / 125000 = 3$, то есть среднее число полувоин w в цуге ${}^{n-1}C0$ равно трём. Среднее число полувоин w в цуге ${}^{n-2}C0$ равно: $207714 / 125000 = 5/3$.

Поскольку, по Р. Мизесу, теория вероятностей – это экспериментальная наука, то экспериментальные результаты являются единственными инструментами, которые могут выявлять новые свойства случайной бинарной пос-ти и опровергать любые

аксиоматически и логические спекуляции математиков, то покажем при помощи экспериментов ошибочность ныне действующего представления теории вероятностей. Ошибочные положения теории вероятностей: любые способы предсказаний никак не могут повлиять на результат угадывания равновероятных случайных бинарных событий (так как случайные бинарные события независимы), и любые серии равной длины будут иметь одинаковые численности (с точностью до случайной флуктуации).

Описание эксперимента демонстрирующего зависимость численностей находимых серий от их вида.

В эксперименте ищется геометрическое составное событие ${}^n_G S_Z$ (примеры ${}^{n=7}_G S_Z$: «01111110»; «10000001») и цуга ${}^n_G C_{w=5}$ (примеры цуги ${}^{n=1}_G C_{w=5}$: «001010100»; «110101011»). Для обеспечения находжений в случайной бинарной пос-ти равной вероятности событий ${}^n_G S_Z$ и цуг ${}^n_G C_{w=5}$ обеспечим одинаковое максимальное число предсказаний выпадений элементарных событий девятью. В приведённых примерах составные события и цуги подчёркнуты и они (подчёркнутые серии) окружены слева и справа ограничивающими элементарными событиями (в примерах ограничивающие события не подчёркнуты).

Действительно, что бы понять, что искомое составное событие закончено, с его краёв нужно обнаружить по одному инверсному событию за каждым его концом (слева и справа: «01111110»; «10000001»). Таким образом, в число элементарных событий, девять, включены два ограничивающий (краевых) элементарных события.

Для того что бы понять, что искомая цуга с краёв закончена нужно обнаружить по два события за каждым концом цуги (слева и справа: «001010100»; «110101011»), которые инверсные крайним цуговым элементарным событиям. Таким образом, в число элементарных событий включаются ещё четыре ограничивающий (краевых) элементарных события (для рассматриваемого примера: $n = 7$; $w = 5$, общее число элементарных событий $L9$ равно девяти: $L9 = n + 2 = w + 4 = 7 + 2 = 5 + 4$).

Распределение численностей геометрических составных событий ${}^n_G S_Z$ в таблице 1, распределение геометрических цуг ${}^n_G C_w$ в таблице 2. Буква «э» обозначают экспериментально найденные величины, буква «m» - теоретически рассчитанные величины.

Таблица 2. Распределение численностей геометрических цуг ${}^n_G C_w$

w	1	2	3	4	5	6	7	8	9
${}^{n=1}_G C_w(\text{э})$	31328	30904	23563	15546	9812	5784	3466	1979	1050
${}^{n=1}_G C_w(m)$	31250	31250	23437	15625	9766	5859	3417	1953	1098
Els/ ${}^1_G C_w$ (Алг2; э)	46,00	53,96	77,50	153,87	200,32	338,87	577,23	1029	1826
Els/ ${}^1_G C_w$ (Алг3; э)	45,96	49,94	69,89	107,82	176,12	297,08	505,35	900,	1597,
Els/(${}^1_G C_w$)	160	384	896	2048	4608	10240	22528	49152	106496
C0[1] = 124808; S[1] = 374740; k= 1000; N / k = 500000; L1.dat									
Graph1\Btn230:	Ф. 1.3: ${}^n_G C_w = \frac{N}{k} \cdot \frac{w}{2^{w+3}}$;						Алгоритм 2 - Btn178		
Graph2\Btn175:							Алгоритм 3 - Btn181		

В строке «w» таблицы 2 указаны числа полуволен цуг. В строке « ${}^{n=1}_G C_w(\text{э})$ » даны численности цуг найденных в эксперименте. В строке « ${}^{n=1}_G C_w(m)$ » даны численности теоретически полученных по ф.1.3 цуг.

$${}^n_G C_w = \frac{{}^n S_{теор} \cdot w}{2^{w+1}} = \frac{N}{k} \cdot \frac{n}{2^{n+1}} \cdot \frac{w}{2^{w+1}} = \frac{N}{k} \cdot \frac{w}{2^{w+3}} \quad \text{Ф. 1.3}$$

В таблицах 1 и 2 подчёркнуты столбцы с численностями серий: $n=7S_Z = 13690$ и $n=1C_{w=5} = 9812$, которые рассматриваются в качестве примера демонстрирующего зависимость численностей находимых серий от их вида. То есть, по ниже описанному алгоритму раздельного поиска каждой из двух последовательностей ($n=7S_Z$ и $n=1C_{w=5}$) одинаковых длин (с учётом ограничивающих событий на их концах), серии составных событий: $n=7S_Z = 13690$ («011111110»; «10000001») встречаются чаще, чем серии цуг: $n=1C_{w=5} = 9812$ («001010100»; «1101011»). Этот экспериментальный результат есть доказательство зависимости чисел находимых серий от их вида.

По ф.1.4 теоретически рассчитывается отношение численностей составных событий nS_Z , ф.1.2, к цугам $n=1C_w$, ф.1.3:

$$\frac{nS_Z}{n=1C_{w+2}} = \frac{N}{k} \cdot \frac{n}{2^{n+1}} : \frac{N}{k} \cdot \frac{w}{2^{w+3}} = \frac{n}{2^{n+1}} \cdot \frac{2^{w+3}}{w} \quad \text{Ф.1.4}$$

В нашем примере $n = 7$; $w = 5$ и: $\frac{7}{2^{7+1}} \cdot \frac{2^{5+3}}{5} = \frac{7}{5} = 1,4$

Действительно, делим подчёркнутое экспериментальное значение таблицы 1 на подчёркнутое значение таблицы 2: $13690 : 9812 = 1,395$.

Учитывая, что при выравнивании чисел элементарных событий в сериях существует связь: $n = w + 2$, ф.1.4 примет вид ф.1.5:

$$\frac{nS_Z}{n=1C_{w+2}} = 1 + \frac{2}{w}; \quad \text{где: } w = 1; 2; 3; \dots \quad \text{Ф.1.5}$$

Действительно, для пары: $n = 3$ (таблица 1); $w = 1$ (таблица 2) отношение по ф.1.5 равно 3, что совпало с экспериментально полученным значением: $93113 / 31328 = 2,972$. Для пары: $n = 4$; $w = 2$ отношение по ф.1.5 равно 2, что совпало с экспериментом: $63123 / 30904 = 2,043$.

Описание работы поисковых алгоритмов.

Алгоритм 1. Есть файл с N случайными равновероятными бинарными событиями (бинарная последовательность). Исследовательский зонд Z движется от начала файла к его концу, не читая (не смотря) значения всех бинарных событий файла, «над которыми он пролетает». Через каждые k событий зонд останавливается и получает значение из файла (N пос-ти). Рассмотрим поиск зондом Z геометрических составных событий $n=7S_Z$: «0111(1)1110»; «1000[0]0001» (геометрические события подчёркнуты). В скобках показаны зондовые элементарные события.

Зонд Z , получив из файла бинарное значение («1» или «0»), начинает пошаговое движение влево, назад, к началу файла. Перед тем как сделать шаг влево, зонд Z предсказывает обнаружение такого же события, как и Z – событие (если Z - событие равно «1», то зонд предсказывает обнаружение «1», если Z - событие равно «0», то зонд предсказывает обнаружение «0»).

Если предсказание зонда Z сбылось (обнаружена предсказанная величина), увеличивается на 1 счётчик угаданных предсказаний.

Если предсказание зонда Z не сбылось, величина вскрытого значения не равна величине Z - события, то увеличивается на 1 счётчик не угаданных предсказаний, зонд Z перемещается в правую сторону и встает на первое же бинарное событие, которое находится справа от зондового события. Зонд Z предсказывает, что величина события справа от зондового, будет равна величине зондового события.

Предсказывая, что каждое событие справа будет содержать значение, величина которого равна величине зондового значения, зонд делает шаговые перемещения

вправо, до тех пор, пока не ошибётся в предсказании. Каждое угаданное события увеличивает на 1 счётчик угаданных событий, а не угаданное увеличит на 1 счётчик не угаданных событий.

На все, вышеописанные действия зонда Z , постоянно накладывается контроль числа сделанных предсказаний, так как зонд Z ищет серии ${}^n{}_G S_Z$ из 9 событий: «0111(1)1110»; «1000[0]0001». Число предсказываемых событий восемь плюс не предсказываемое зондовое событие, взято в скобки (оно содержит внутри себя задающую не предсказываемую величину). Задача этой проверки - выявить момент наступления восьмого предсказания. В восьмом предсказании зонд Z предсказывает величину противоположную величине зондового события. Если восьмое предсказание сбывается (выпадет событие, значение которого инверсно значению зондового события), то увеличивается на 1 показания счётчика угаданных событий. Если восьмое предсказание не сбывается, то увеличивается на 1 показания счётчика не угаданных событий.

Если предсказание зонда не сбылось раньше, чем наступило время восьмого предсказания, то ошибочное предсказание приводит к увеличению на 1 счётчика не угаданных событий, и обрывает предсказательный режим зонда Z , «поднимает» зонд Z над файлом, и зонд начинает своё движение на k событий в сторону конца файла (N - последовательности).

Алгоритм 2. При предсказании выпадений цуг (таблица 2): ${}^n{}_G C_{w=5} = 9812$ («00(1)010100»; «110101[0]11»), алгоритм 2, работает аналогично алгоритму 1. Предсказания то же идут сначала в левую сторону от зондового события, а потом в правую сторону от зондового события, с постоянным контролем числа сделанных предсказаний (в приведённых примерах совершенно очевидно, когда зонда Z должен предсказывать «0» а когда «1»). Отметим два крайних случая. Если слева от зондового события выпало два подряд события, и они оба инверсные последнему цуговому событию, то переносим предсказательную активность в правую область от зонда. Если слева от зондового события угадана цепочка: «110101[0]» или «001010[1]», то в правой части цуги то же предсказывается выпадение двух ограничительных событий, например: (1)010100; «[0]11».

В ряду « $\frac{Els}{G C_w}$ (Алг2; э)», таблицы 2, экспериментальным путём найдено среднее число элементарных событий приходящихся в работе алгоритма 2 на одну найденную цугу. При работе алгоритма 2 считались все элементарные события, которые зонд извлекал из случайного бинарного файла, это: зондовые события и события, значения которых зонд предсказывал. Затем, сумма зондовых и предсказанных событий делилась на число найденных цуг.

Повышение эффективности поискового алгоритма.

Меняя правила поиска в цуговом алгоритме 2, можно повысить эффективность работы полученного алгоритма 3. То есть, за меньшее число просматриваемых элементарных событий получать то же количество цуг, что и при работе алгоритма 2, таблица 2, ряд « $\frac{Els}{G C_w}$ (Алг3; э)».

Алгоритм 3 делает то же восемь предсказаний (как и алгоритмы 1 и 2) для обнаружения одной цуги ${}^n{}_G C_{w=5}$. Отличие алгоритма 3 от алгоритма 2 при поиске цуг ${}^n{}_G C_{w=5}$: «00(1)010100»; «110101[0]11» заключается в том, что алгоритм 3 сразу проверяет величины бинарных событий слева и справа от зондового события, а алгоритм 2 проверял только левое событие (алгоритм 2 проверял событие справа от зондового только после обнаружения левого конца цуги). Но, если зонд в алгоритме 2 промахивался, и не попал в цугу, а попал в край составного события (справа от зонда в правую сторону продолжается составное событие, в левый край которого попал зонд), то весь цуговый анализ слева от зонда ошибочен (не смотря на возможные правильные угадывания значений). Алгоритм 3 проверяя первым делом

своё попадание в цугу, сокращает число не нужных предсказаний. Алгоритм 3 обладает повышенной производительностью по сравнению с алгоритмом 2. Так как он за меньшее число шагов находит все цуги при равном с алгоритм 2 числе внедрений зонда Z . В нашем примере на одну цугу ${}^n=1C_{w=5}$, алгоритму 2 в среднем требовалось 200,32 элементарных события, а алгоритму 3 в среднем требовалось 176,12 элементарных события.

Алгоритм 4 построен по действующим представлениям теории вероятности, которые заключаются в том, что число найденных серий зависит только от длины серии n : ${}^n p = 2^{(-n)}$ и никак не зависит от вида серии. В таблице 2, в строке « $\frac{Els}{{}^1C_w} = w \cdot 2^{w+4}$ » рассчитано среднее число элементарных событий приходящихся на одну найденную классическим образом (образом, описанным в учебниках) серию. А именно, поскольку наш зонд совершил $N / k = 500000$ замеров, то в классическом рассмотрении это равно 500000 отрезкам из $w + 4$ событий. Число всех элементарных событий: $Els = N/k \cdot (w + 4)$. Число цуг ${}^1C_{w+4}$ в $N / k = 500000$ фрагментах: ${}^1C_{w+4} = \frac{N}{k} \cdot {}^1p_w = \frac{N}{k} \cdot \frac{1}{2^{w+4}}$. Разделив число элементарных событий Els (в N/k отрезках) на число цуг: ${}^1C_{w+4}$ получим, сколько Els в среднем приходится на одну цугу ${}^1C_{w+4}$: $\frac{Els}{{}^1C_w} = \frac{N}{k} \cdot (w + 4) : \left(\frac{N}{k} \cdot \frac{1}{2^{w+4}} \right) = (w + 4) \cdot 2^{w+4}$, где $w = 1; 2; 3; \dots$. Отношение $\frac{Els}{{}^1C_w}$ не зависит от числа элементарных событий N .

Обсуждение

Выше было продемонстрировано, что за равное количество угадываний можно найти разные численности серий, которые отличаются друг от друга видом. Объяснение заключается в том, что в структуре случайной бинарной последовательности содержатся разные количества составных событий nS_Z и цуг nC_w , [9, 10, 14] их численности, S и C , связаны с числом элементарных событий пос-ти N соотношениями: $S = N/2$, $C = N/3$. Эта разница в численностях структурных образующих случайной бинарной пос-ти и была задействована в алгоритмах 1 и 2, которые в соответствии с теоретическими формулами продемонстрировали экспериментальным путём наличие этих числовых разниц (в рассмотренном примере: ${}^n=7S_Z = 13690$; ${}^n=1C_{w=5} = 9812$).

Свои исследования Р. Мизес вынужден был прекратить из-за развёрнутого в Германии Гитлером геноцида евреев, Р. Мизес бежал из фашисткой германии. Глубоко материальное, экспериментальное учение Р.Мизеса нашло тёплый приём в раннем СССР, особенно у физиков, которые целый век рассчитывали по Мизесу результаты своих экспериментов. Но, личностные амбиции Колмогорова остановили в СССР развитие Мизесовского направления теории вероятностей. После политического, разгрома направления Р. Мизиса в СССР (как лженаучного и буржуазного), который организовала школа колмогорова, прошёл примерно век. За этот век математики колмогоровской школы не смогли продвинуться в понимании природы вероятности. Новый этап в изучении вероятности возник с массовой доступностью компьютеров, которые вернула теорию вероятностей в область экспериментальных наук, как и указывал Р. Мизес.

Обнаружение зависимости численностей серий от их вида должно насторожить (это считается не возможным) представителей всех наук, которые опираются в своей работе на статистически полученные результаты, особенно представителей ядерной физики, статистики, философии.

Выводы

- 1) Случайная бинарная последовательность содержит структурные элементы, которые различаются своей численностью.
- 2) Поиск структурных элементов случайной бинарной пос-ти, обладающих равной длиной (числом элементарных событий), но разной структурной численностью,

позволяет за одинаковое количество предсказаний угадать разные количества этих структурных элементов.

3) Действующие в теории вероятностей представления о равной вероятности встреч серий одинаковой длины, не зависимо от способа их набора, является ошибочным, так как не учитывает существование структурных элементов образующих случайную бинарную последовательность.

Список литературы / References

1. Интернет ресурс «Википедия». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, запрос: «Игра Пенни»/ (дата обращения: 31.08.2019).
2. *Филатов О.В.* Статья «Расчёт численностей поисковых шаблонов в парадоксе Пенни». «Проблемы современной науки и образования». № 11 (41), 2015. Стр. 40–50.
3. *Филатов О.В.* Статья «Количественный расчёт результатов парадоксальной игры Пенни (управляемая вероятность выпадений серий монеты) на ставках минимальной длины». «Проблемы современной науки и образования». № 17 (99), 2017. Стр. 6–19.
4. *Филатов О.В.* Статья «Описание схем управления вероятностью выпадения независимых составных событий». «Проблемы современной науки и образования». № 2 (44), 2016. Стр. 52–60.
5. *Филатов О.В.* Статья «Managed probability of Penny series against classical probability series of equal length. Not a typical conversion Mises. / Управляемая вероятность выпадения серий Пенни против классической вероятности выпадения серий равной длины. Не типичное преобразование Мизеса», журнал «Проблемы современной науки и образования / Problems of modern science and education». № 29 (71), 2016. Стр. 6–18.
6. *Филатов О.В.* Статья «The use of geometric probability to change the probability of finding a series of random deposition coins. / Применение геометрической вероятности для изменения вероятности нахождения серий случайных выпадений монеты», журнал «Проблемы современной науки и образования / Problems of modern science and education». № 22 (64), 2016. С. 5-14.
7. *Филатов О.В.* Статья «Частотные и вероятностные свойства случайных бинарных последовательностей. Бинарная геометрическая вероятность», «Проблемы современной науки и образования». № 1 (134), 2019. С. 6-19.
8. *Филатов О.В.* Статья «Описание структур любых последовательностей образованных равновероятными случайными событиями», «Проблемы современной науки и образования». № 5 (138), 2019. С. 9-15.
9. *Филатов О.В., Филатов И.О., Макеева Л.Л. и др.* «Потоковая теория: из сайта в книгу». Москва, «Век информации», 2014. С. 200.
10. *Филатов О.В., Филатов И.О.* «Закономерность в выпадении монет – закон потоковой последовательности». Германия, Издательский Дом: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2015. С. 268.
11. *Филатов О.В., Филатов И.О.* Статья «О закономерностях структуры бинарной последовательности». «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», 2014. № 5 (95), С. 226–233.
12. *Филатов О.В., Филатов И.О.* Статья «О закономерностях структуры бинарной последовательности (продолжение)». «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», 2014. № 6 (96). С. 236-245.
13. *Филатов О.В., Филатов И.О.* Статья «О закономерностях структуры бинарной последовательности (продолжение 2)». Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, 2014. № 7 (97). С. 98-108.

14. *Филатов О.В.* Статья «Теорема «О амплитудно-частотной характеристике идеальной бинарной случайной последовательности». «Проблемы современной науки и образования», 2015. № 1 (31), С. 5–11.
 15. *Филатов О.В.* Статья «Не применимость закона геометрической вероятности к случайным бинарным последовательностям», «Проблемы современной науки и образования». № 7 (140), 2019. С. 5-14.
 16. *Филатов О.В.* Статья «Доказательство теоремы: «Формула для цуг из составных событий, образующих случайную бинарную последовательность». «Проблемы современной науки и образования». № 20 (102), 2017. С. 6-12.
 17. Интернет ник автора: олегвладфилат.
-

ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ МОДУЛЬ СОДЕРЖАЩИХ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

Григорян К.М. Email: Grigoryan17142@scientifictext.ru

Григорян Карине Микитовна - ассистент,
кафедра ИТ и естественных наук,

Шушинский технологический университет, г. Шуши, Республика Армения

Аннотация: в статье рассмотрены примеры применения графического метода решения модуль содержащих задач с параметрами. Для построения графической модели задачи в зависимости от особенностей задачи используется координатная плоскость или параметрические плоскости. При этом плоскость построения разбивается на области, в каждом из которых выражения, стоящие под знаком модуля, сохраняют свой знак. В каждой из этих областей строится соответствующий график. Решение задачи определяется по графику с исследованием семейства кривых, зависящих от параметра

Ключевые слова: задача, модуль, параметр, плоскость построения, разбиение, решение.

GRAPHICAL METHOD OF SOLUTION OF THE CONTAINING MODULE TASK WITH PARAMETERS

Grigoryan K.M.

Grigoryan Karine Mikitovna – assistant,
CHAIR OF IT AND NATURAL SCIENCES,

SHUSHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, SHUSHI, REPUBLIC OF ARMENIA

Abstract: the article describes the examples of the graphical method of solving the module problems with parameters. To build a graphical model of the problem, depending on the features of the problem, a coordinate plane or parametric planes are used. In this case, the plot plane is divided into areas, in each of which the expressions under the module sign retain their sign. In each of these areas, a corresponding graph is drawn. The solution of the problem is determined by the graph with the study of a family of curves that depend on the parameter.

Keywords: task, module, option, plane, build, split, chart, decision.

УДК 512.1

При решении модуль содержащих уравнений, неравенств и их систем с параметрами часто применяется графический метод, преимущество которого в наглядности и краткости решения. Аналитическое решение подобных задач, основанное на определении модуля, сводится к решению совокупности различных систем, что может быть более длинным и громоздким, особенно, если алгебраическое выражение задачи содержит несколько модулей. Суть графического метода состоит в условном разбиении координатной плоскости на области, в каждом из которых выражения, находящиеся под знаком модуля, сохраняют свой знак и последующем построении в каждой области соответствующих графиков. По графику в зависимости от значений параметра определяется решение задачи. Графическая модель задачи строится как в координатной плоскости xOy , так и в параметрических плоскостях aOx и xOa . Рациональный выбор плоскости построения зависит от особенностей конкретной задачи.

Приведем примеры решения нескольких различных задач с параметрами и модулем.

Пример 1. Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $x - \frac{a}{2} = 2|2|x| - a^2|$ (1) имеет три различных корня.

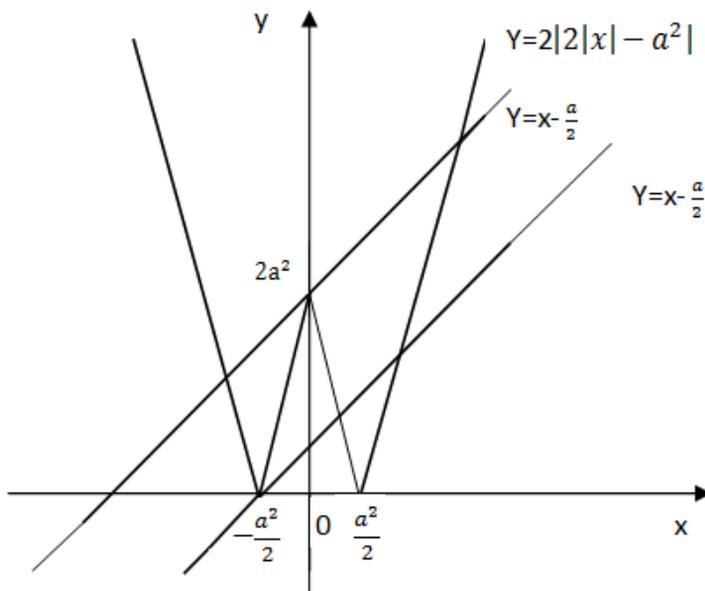


Рис. 1. Графики функций

Решение. В координатной плоскости xOy построим графики функций $y = x - \frac{a}{2}$ и $y = 2|2|x| - a^2|$ (рис. 1).

Исходное уравнение имеет три различных корня, если прямая $y = x - \frac{a}{2}$ проходит через точку $(-\frac{a^2}{2}; 0)$ или через точку $(0; 2a^2)$.

В первом случае, при $x = -\frac{a^2}{2}, y = 0$ из уравнения прямой получим:

$$-\frac{a^2}{2} - \frac{a}{2} = 0 \Leftrightarrow a^2 + a = 0 \Leftrightarrow a = -1$$

Итак, $x_1 = -\frac{1}{2}$ Для нахождения двух других корней, решим уравнение (1), по графику определяя знаки корней (они положительны) и выражения, содержащегося под знаком внешнего модуля.

$$x + \frac{1}{2} = |4x - 2| \Leftrightarrow \begin{cases} x + \frac{1}{2} = 4x - 2 \\ x + \frac{1}{2} = 2 - 4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{6} \\ x = \frac{3}{10} \end{cases}$$

Во втором случае, при $x = 0, y = 2a^2$, из уравнения прямой получим:

$$2a^2 = -\frac{a}{2} \Leftrightarrow a = -\frac{1}{4}$$

Аналогично, найдем два других корня, решив уравнение (1) с учетом знаков корней и выражения, содержащегося под знаком модуля (они определяются по графику). Уравнение (1) равносильно следующей совокупности:

$$\begin{cases} x + \frac{1}{8} = |-4x - 2a^2| \\ x + \frac{1}{8} = |4x - 2a^2| \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + \frac{1}{8} = -4x - 2a^2 \\ x + \frac{1}{8} = 4x - 2a^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{20} \\ x = \frac{1}{12} \end{cases} \text{Итак, при } a = -1 \text{ } x_1 = -\frac{1}{2}, x_2 = \frac{3}{10}, x_3 = \frac{5}{6}, \text{ при } a = -\frac{1}{4} \text{ } x_1 = -\frac{1}{20}, x_2 = 0, x_3 = \frac{1}{12}.$$

Пример 2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $3 - |x - a| > x^2$ имеет хотя бы одно отрицательное решение.

Решение. Перепишем искомое неравенство в виде $3 - x^2 > |x - a|$ (2) и построим в координатной плоскости xOy графики функций $y = 3 - x^2$ и $y = |x - a|$ (рис.2).

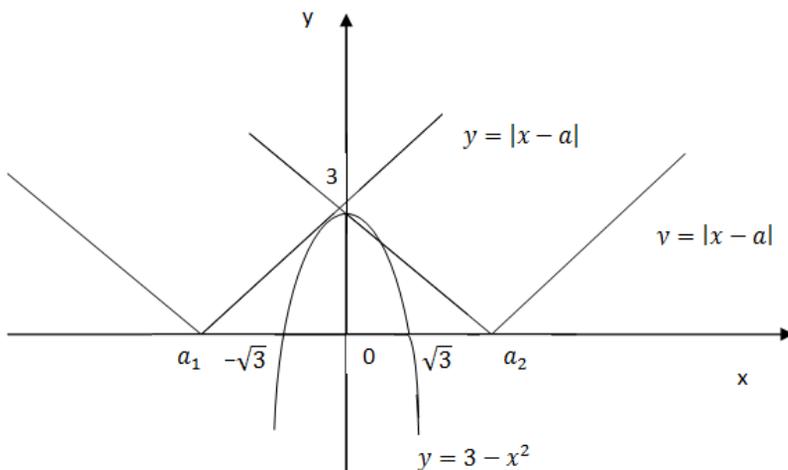


Рис. 2. Графики функций

Неравенство (2) имеет хотя бы одно отрицательное решение при $a \in (a_1, a_2)$ (см. рис.2). Очевидно, что $a_2 = 3$. Так как при $a_1 < a \leq -\sqrt{3}$ отрицательные корни неравенства больше a , то выражение $x - a$ принимает положительные значения, и, следовательно, неравенство (2) примет вид: $x^2 + x - a - 3 < 0$

Последнее неравенство имеет корни, если дискриминант положителен, то есть $4a + 13 > 0 \Leftrightarrow a > -\frac{13}{4}$.

Окончательно, исходное неравенство имеет хотя бы одно отрицательное решение при $-\frac{13}{4} < a < 3$.

Пример 3. Найдите все значения параметров a и b , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} |x + y| = x - y + a & (1) \\ |x - y| = x + y + b & (2) \end{cases}$$

имеет бесчисленное множество решений,

Решение. Построим в координатной плоскости xOy графики уравнений (1) и (2). Прямая $y = -x$ разбивает координатную плоскость на две полуплоскости, в каждом из которых выражение, стоящее под знаком модуля в уравнении (1), сохраняет свой знак. Если $y > -x$, то $y = a/2$, если $y < -x$, то $x = -a/2$. Таким образом, графиком уравнения (1) являются два параллельных координатным осям луча, исходящие из точки $(-a/2; a/2)$. Аналогично, прямая $y = x$ разбивает координатную плоскость на две полуплоскости, в каждом из которых выражение, стоящее под знаком модуля уравнения (2), сохраняет свой знак. При $y > x$ имеем $y = -b/2$, а при $y < x$, $x = -b/2$. Итак, графиком уравнения (2) являются два параллельных осям координат луча, исходящие из точки $(-b/2; -b/2)$.

Искомая система имеет бесчисленное множество решений при взаимном расположении графиков уравнений (1) и (2), показанных на рисунках 3 и 4, соответствующих случаям $a = -b$ и $a = b$.

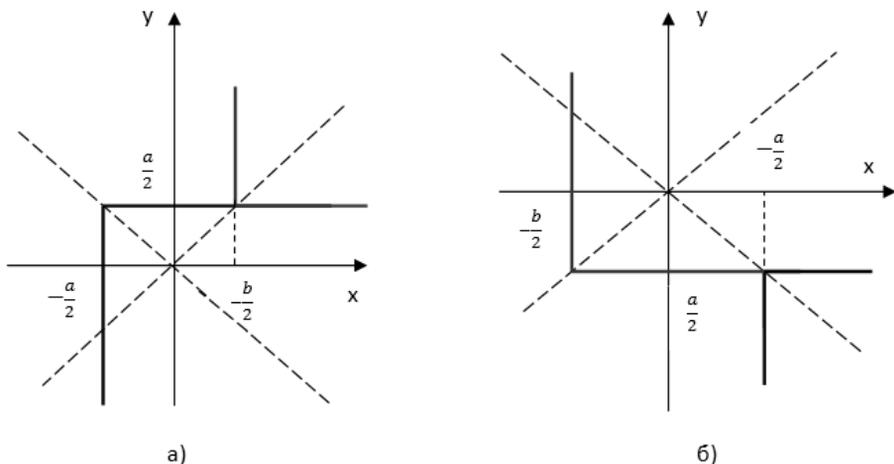


Рис. 3. Графики уравнений (1) и (2)

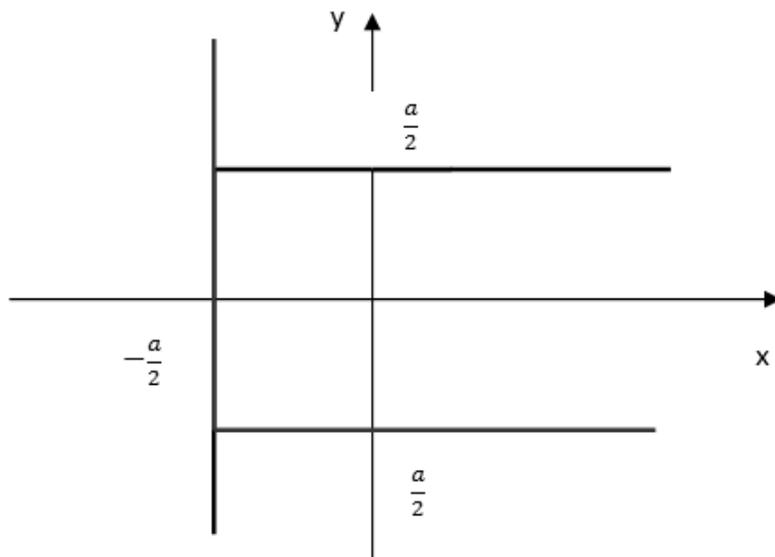


Рис. 4. Графики уравнений (1) и (2)

Если $a = -b$, то при $a \geq 0$ $y = \frac{a}{2}, x \geq \frac{a}{2}$ (рис.3,а), при $a < 0$ $y = \frac{a}{2}, x \geq -\frac{a}{2}$ (рис. 3,б).
Объединяя оба случая, получим: если $a = -b$, то $y = \frac{a}{2}, x \geq \left| \frac{a}{2} \right|$.

Если $a = b > 0$, то $x = -\frac{a}{2}, |y| \leq \frac{a}{2}$ (рис.4).

Заключение. Особенностью графического метода решения модуль содержащих задач с параметрами является разбиение плоскости построения на области, в каждом из которых выражения, находящиеся под знаком модуля, сохраняют свой знак. Построив в этих областях соответствующие графики, можно определить решение задачи в зависимости от значений параметра. Наличие параметра обуславливает рассмотрение множества кривых $y=f(x)$ в плоскости xOy . Во многих случаях более рационально применение параметрических плоскостей aOx или xOa (см. [1]).

Список литературы / References

1. Григорян К.М., Арутюнян Р.М. Модуль содержащие уравнения с параметрами. Ученые записки Арцахского государственного университета, 1/2017, стр.33-39
2. Старков В.Н. 165 задач с параметрами (в помощь абитуриенту) // Методические указания. СПб. Изд. СПбГУ, 2004. 25 с.
3. Вавилов В.В., Мельников И.И., Олехник С.Н., Пасиченко П.И. Задачи по математике. Уравнения и неравенства. М.: Наука, 1987. 240 с.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ

Васильченко Д.Д.¹, Истомова М.А.²

Email: Vasilchenko17142@scientifictext.ru

¹Васильченко Дарья Дмитриевна – магистрант;

²Истомова Мария Александровна – кандидат химических наук, доцент,
кафедра трубопроводного транспорта,
Самарский государственный технический университет,
г. Самара

Аннотация: в данной статье рассматривается актуальная проблема – образование асфальтосмолопарафиновых отложений, негативно влияющих на нефтепромысловое оборудование, проведен анализ российского рынка ингибиторов, выявлено актуальное направление на рынке данной продукции и её составляющих. Приведены методы борьбы с отложениями, проведен анализ различных видов ингибирующих присадок, выбран эффективный метод предотвращения образований, который положительно сказывается на улучшении свойств транспортируемой нефти.

Ключевые слова: нефть, транспортировка нефти, ингибиторы, асфальтосмолопарафиновые отложения, свойства нефти.

A HIGHLY EFFECTIVE WAY OF DEALING WITH PRECIPITATION

Vasilchenko D.D.¹, Istomova M.A.²

¹Vasilchenko Daria Dmitrievna – Undergraduate;

²Istomova Maria Alexandrovna - Candidate of chemical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT PIPELINE TRANSPORT,
SAMARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
SAMARA

Abstract: this article deals with the actual problem-the formation of asphalt-resin-paraffin deposits that negatively affect the oilfield equipment, the analysis of the Russian market of inhibitors, revealed the current direction in the market of this product and its components. The methods of sediment control are presented, the analysis of various types of inhibitory additives is carried out, an effective method of preventing formations is selected, which has a positive effect on improving the properties of the transported oil.

Keywords: oil, oil transportation, inhibitors, asphalt-resin-paraffin deposits, oil properties.

УДК 66.028

Эффективная борьба с отложениями остается актуальной проблемой, которая по-прежнему находится в поиске результативного современного решения.

В практике эксплуатации оборудования при добыче и транспортировке нефти образуются отложения, различные по своему составу, такими являются асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО), отложения солей и формирование песчаных пробок.

Одно из важнейших и серьёзных отложений – это АСПО, вызывающие уменьшение диаметра трубопровода, ведущее к снижению количества добываемой и перекачиваемой нефти, в дальнейшем приводящее к полной остановке всего оборудования.

Отложения могут откладываться по всей нефтепромысловой системе: в отделении сбора и подготовки нефти, в трубопроводах, производящих транспортировку готовой продукции до товарных резервуаров.

Асфальтосмолопарафиновые отложения накапливаются на поверхности оборудования в процессе движения транспортируемой нефти, температура потока снижается, что является благоприятным фактором для отложений на стенках оборудования. Помимо температуры на формирование АСПО, так же влияет скорость движения нефтяного потока, стабильность гидродинамического равновесия системы и состав нефти.

Борьба с отложениями включает в себя два направления, либо предотвращение образования АСПО, либо удаление уже сформировавшихся отложений. В зависимости от типа действия различают: термический, механический, физический, а так же химические методы борьбы с АСПО.

Химический метод считается наиболее эффективным в предотвращении образования отложений, основным действующим элементом служат химические реагенты, которые добавляются в добывающую нефть, где в процессе происходит адсорбция на границе раздела фаз: нефть - дисперсная фаза, нефть - поверхность металла. Данные химические реагенты, которые способствуют снижению формирования отложений в ходе процессов добычи, подготовки и транспортировки нефти, имеют название ингибиторы образования АСПО.

Большинство ингибиторов приобретается за границей РФ, вследствие этого в России востребовано увеличение производительности отечественного продукта, в том числе и его основных составляющих, что позволит сократить цену готовой продукции при этом сохранить качество вспомогательного продукта, а так же транспортируемой нефти [4].

Актуальность производства обуславливается тем, что компонентная основа ингибиторов совершенствуется приблизительно раз в десять лет по этой причине производство важнейших составляющих для получения новых современных присадок является перспективным направлением в РФ. В России производством активных составляющих ингибиторов занимаются ОАО «Казаньоргсинтез», ОАО «Нижекамскнефтехим», ЗАО «Каустик» и другие.

По направлению воздействия ингибирующие присадки разделяются на комплексного и однонаправленного воздействия.

На каждом определенном месторождении состав и свойства нефти отличаются от других добывающих регионов. Характеристики нефти изменяются даже в границах одного места, в зависимости от расположения скважины в центре или на окраине нефтепромысла, состав и свойства могут отличаться.

Для эффективного действия реагента необходимо подбирать ингибитор индивидуально для месторождения. Подбор ингибитора ведется с помощью лабораторных и промысловых испытаний, где определяется эффективный реагент и рассчитывается доза на одну тонну добываемой нефти. Дозировка взаимосвязана со способом подачи ингибитора в нефть и изменяется в пределах 50-250 г/т [1].

Химические реагенты подразделяются на смачивающие агенты, депрессоры, модификаторы и диспергаторы.

Применение антикоррозионной защиты показало, что процесс парафинизации замедляется, это стало открытием разработки нового направления ингибиторов, называемых смачивающими агентами. Смачивающие реагенты образуют гидрофильную плёнку на поверхности, которая затрудняет адгезию кристаллов парафина, это способствует их уносу с потоком жидкости. К такому типу реагентов относят кислые органические фосфаты, полиакриламид (ПАА), силикаты щелочных металлов, растворы ПАВ. Для эффективности этих ингибиторов нужно непосредственно их применением убрать остатки парафиновых отложений со стенок оборудования [3].

Модификаторами служат атактический пропилен, полиизобутилен с небольшой молекулярной массой, алифатические сополимеры способствуют поддержанию кристаллов во взвешенном состоянии.

Депрессоры «Парафлор», алкилфенол ИПХ-9, «Дорад-1А», «ВЭО-504», «Азолат-7» адсорбируют молекулы на кристаллах парафина, вследствие чего становится трудной способность к агрегации и накоплению.

Обеспечить образование тонкодисперсной системы, уходящей с потоком нефти и не откладывающейся на стенках оборудования, помогают диспергаторы соли металлов, соли высших синтетических жирных кислот, силикатно-сульфанолиевые растворы.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) разделяются на катионоактивные и анионоактивные. Анионоактивные диссоциируют на положительно заряженные катионы и отрицательно заряженные анионы. Анион служит носителем поверхностно активных свойств. В катионоактивных веществах наоборот, носитель катион. Неионогенные ПАВ не диссоциируют в водных растворах, в их молекулах полярные группы состоят из полиоксиэтиленовых цепей, соединяющихся с углеводородной частью молекулы (ОП-7, ОП-10). На твердой поверхности протекает адсорбция ПАВ, способствующая улучшению индивидуальной смачиваемости жидкости, из которой происходит адсорбция. Катионные или водорастворимые неионогенные ПАВ способствуют предотвращению отложений.

Химическими реагентами целевого назначения служат ИКБ-4В, ИКБ-2, полиакриламид, полиизобутилен.

В России нашли широкое применение ингибиторы Союзнефтепромхим, а именно ингибиторы СНПХ-7212, СНПХ-7214-оксиалкилированные алкилфенолы с добавками в растворе Нефраса А 120/200, СНПХ-7215 – аналогичная основа с азотосодержащей добавкой, СНПХ-7401 – в состав входит блоксополимер окисей этилена и пропилена в ароматическом растворителе с добавлением фосфата.

Таблица 1. Применение ингибитора в зависимости от соотношения в нефти смол, парафина и асфальтенов

Группа	Ингибитор	Содержание в нефти парафина:смол:асфальтенов	Дозировка
1	СНПХ 7212	1 : (0,6-1,75) : (0,05-0,5)	50-100г непрерывно в нефть
2	СНПХ-7214	1 : (3-10) : (0,3-1,5)	
3	СНПХ-7215	1 : (10-18) : (0,6-1,6)	
4	СНПХ-7401	1 : (0,3-0,7) : (0,03-0,6)	

Так же распространены отечественные комплексные ингибиторы МЛ-72, МЛ-80, в их функции входит удаление АСПО, ингибирование АСПО, деэмульгирование устойчивых эмульсий, а также обработка скважин [2].

Подбор оптимального ингибирующего агента в зависимости от качественной и количественной характеристики добываемой продукции остается развивающим направлением в нынешнем положении, когда в рамках сложившейся экономической ситуации ищут высокоэффективные экономичные решения, в данном случае применение ингибиторов позволит увеличить межремонтный пробег оборудования и скважины, уменьшить потери нефти и электропотребления и снизить аварийность на объектах и трубопроводах.

Список литературы / References

1. Оленев Л.М., Миронов Т.П. Применение растворителей и ингибиторов для предупреждения образования АСПО. М.: Всерос. НИИ орг., управления и экономики нефтегазовой промышленности, 1994. 32 с.

2. *Фарлеева А.Ф., Гараськина М.Н., Сидоров Г.М., Горохова Е.В., Габдулхаков Р.Р.* Комплексные ингибиторы для удаления асфальто-смолистых и парафиновых отложений. *Фундаментальные исследования.* № 4, 2017. 297-304 с.
3. *Татьянина О.С.* Исследование эффективности реагентов, предупреждающих образование парафиновых отложений: Сб науч.тр. ТатНИПИнефть, 2009. С. 341-347.
4. *Граубергер А.В.* «Пути реализации политики импортозамещения на рынке ингибиторов АСПО» / *Экономика минерального и углеводородного сырья. Природоресурсное право.* 799-801 с.
5. *Бутуева Н.Ю.* *Химия нефти* / Н. Ю. Бутуева, Ю. В. Поконова, А. А. Гайле. Л.: Химия, 1984. 360 с.
6. *Ганеева Ю.М.* Асфальтеновые наноагрегаты: структура, фазовые превращения, влияние на свойства нефтяных систем // *Успехи химии*, 2011. Т. 80. № 10. С. 1034–1050.
7. *Иванова Л.В., Буров Е.А.* Асфальтосмолопарафиновые отложения в процессах добычи, транспорта и хранения // *Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело»*, 2011. № 1.
8. *Люшин С.Ф., Ретин Н.Н.* О влиянии скорости потока на интенсивность отложения парафинов в трубах // *Нефтяное хозяйство*, 1964. № 8. С. 46–50.
9. *Оленев Л.М., Миронов Т.П.* Применение растворителей и ингибиторов для предупреждения образования АСПО. М.: ВНИИОЭНГ, 1994. 125 с.
10. *Строганов В.М., Турукалов М.Б., Ясьян Ю.П.* Некоторые аспекты удаления асфальтено-смоло-парафиновых отложений с применением углеводородных растворителей // *Нефтепереработка и нефтехимия*, 2006. № 12.
11. *Унгер Ф.Г., Андреева Л.Н.* *Фундаментальные аспекты химии нефти. Природа смол и асфальтенов.* Новосибирск: Наука, 1995. 192 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВЕННЫХ ЗИГОМИЦЕТОВ НЕКОТОРЫХ УЩЕЛИЙ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ (КАЗАХСТАН)

Рахимова Е.В.¹, Асылбек А.М.², Ермекова Б.Д.³, Джетигенова У.К.⁴,
Кызметова Л.А.⁵ Email: Rakhimova17142@scientifictext.ru

¹Рахимова Елена Владимировна - доктор биологических наук, главный научный сотрудник,

²Асылбек Асем Махмуткызы – PhD, младший научный сотрудник,

³Ермекова Бигатша Дуйсенбаевна - доктор биологических наук, главный научный сотрудник,

⁴Джетигенова Улдай Конуровна - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,

⁵Кызметова Ляззат Аманкызы - кандидат биологических наук, научный сотрудник,

лаборатория микологии и альгологии,
Институт ботаники и фитоинтродукции,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: в статье приводится анализ данных о разнообразии почвенных зигомицетов в ущельях Заилийского Алатау (Казахстан). В представленном списке насчитывается 16 видов. Максимальное количество видов (13) отмечено в Большом Алматинском ущелье, минимальное – в ущелье Проходное. Два вида *Absidia spinosa* и *Mucor mucedo* встречаются во всех обследованных ущельях. Девять видов зигомицетов характерны исключительно для Большого Алматинского ущелья, только в Тургенском ущелье обнаружен *Mucor racemosus*. Необходимо также отметить, что такой обычный вид для Тургенского ущелья, как *Rhizopus stolonifer*, отмечен в Большом Алматинском всего один раз. Вероятнее всего, различия в видовом составе зигомицетов связаны с более высокой влажностью Большого Алматинского ущелья.

Ключевые слова: видовой состав, Заилийский Алатау, зигомицеты, почвенные грибы, разнообразие, ризосфера.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DIVERSITY OF SOIL ZYGOMYCETES OF SOME GORGES OF TRANSILY ALATAU (KAZAKHSTAN)

Rakhimova Ye.V.¹, Asylbek A.M.², Yermekova B.D.³, Jetigenova U.K.⁴,
Kyzmetova L.A.⁵

¹Rakhimova Yelena Vladimirovna - Doctor of Biological Sciences, chief researcher,

²Asylbek Asem Makhmutkyzy – PhD, junior researcher,

³Yermekova Bigatsha Duisenbayevna - Doctor of Biological Sciences, chief researcher,

⁴Jetigenova Ulday Konurovna – Candidate of Biological Sciences, leading researcher,

⁵Kyzmetova Lyazzat Amankyzy – Candidate of Biological Sciences, researcher,

LABORATORY OF MYCOLOGY AND ALGOLOGY,
INSTITUTE OF BOTANY AND PHYTOINTRODUCTION,
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: the article provides an analysis of data on the diversity of soil zygomycetes in the gorges of Transily Alatau (Kazakhstan). The list contains 16 species. The maximum number of species (13) was noted in the Big Almaty Gorge, the minimum - in the Prochodnoye Gorge. Two species of *Absidia spinosa* and *Mucor mucedo* are found in all examined gorges. Nine species of zygomycetes are characteristic exclusively of the Big Almaty Gorge, *Mucor racemosus* was found only in the Turgen Gorge. It should also be noted that such a common species for the Turgen Gorge, as *Rhizopus stolonifer*, was noted only once in the

Big Almaty. Most likely, differences in the species composition of zygomycetes are associated with higher humidity of the Big Almaty Gorge.

Keywords: *diversity, rhizosphere, soil fungi, species composition, Transily Alatau, zygomycetes.*

УДК 582.281.2

Заилийский Алатау протяженностью почти 380 км является наиболее северным из хребтов Тянь-Шаня. Наиболее высокая точка, пик Талгар (5017 м над уровнем моря), находится в Талгарском горном узле. Заилийский Алатау доходит на востоке до реки Тургень, постепенно снижаясь, и распадается на несколько отрогов: Бакай, Сюгаты, Богуты, Далашик, Сарытау и Турайгыр, а на западе продолжением основного хребта являются: хребет Жетыжол, массив Кендыктас и Чу-Илийские горы. Ущелья центральной части Заилийского Алатау, примыкающие к Талгарскому горному узлу, более влажные, а восточной и западной – более сухие.

Разнообразие грибов изучено Заилийского Алатау достаточно хорошо [1], однако по почвенной микробиоте имеются лишь отрывочные данные [2, 3].

Материал для настоящей статьи получен в результате идентификации почвенных образцов (Табл. 1), выполненной в ходе реализации проекта «Оценка влияния почвенного запаса микромицетов на восстановительный потенциал лесов Заилийского Алатау после пожаров».

Таблица 1. Данные по точкам сбора почвенных образцов, из которых были выделены зигомицеты

Ущелье	Номер точки (образца)	Высота над уровнем моря, м	Широта	Долгота	Ризосфера
Большое Алматинское	256	1924	N43°06'24.1"	E76°57'12.8"	ель
	257	1957	N43°06'23.8"	E76°56'46.4"	тополь
	258	1930	N43°06'28.7"	E76°56'21.2"	тополь
	262	1926	N43°06'27.1"	E76°56'15.9"	абрикос
	263	1937	N43°06'22.0"	E76°57'11.0"	ель
	264	1923	N43°05'50.1"	E76°57'30.0"	береза
	265	1923	N43°05'53.0"	E76°57'23.1"	яблоня
	287	2363	N43°04'00.2"	E76°59'21.3"	ель
	288	2477	N43°03'47.0"	E76°56'18.5"	ель
	289	2509	N43°03'44.6"	E76°59'19.3"	ель
	291	2563	N43°03'39.4"	E76°59'25.3"	ива
	293	2480	N43°03'50.6"	E76°59'05.1"	ель
	298	2326	N43°04'18.1"	E76°59'14.6"	береза
	299а	2312	N43°04'19.8"	E76°59'11.1"	ива
	299б	2312	N43°04'19.8"	E76°59'11.1"	осина
301	2377	N43°04'08.5"	E76°59'27.2"	ель	
302	2395	N43°04'06.4"	E76°59'26.9"	рябина	
Аюсай	304	1831	N43°05'43.4"	E76°56'44.9"	ель
	305	1864	N43°05'35.0"	E76°56'52.9"	ель
	306а	1874	N43°05'31.4"	E76°56'53.2"	осина
	306б	1874	N43°05'31.4"	E76°56'53.2"	рябина
Большое Алматинское	309а	1477	N43°06'37.0"	E76°54'53.1"	боярышник
	309б	1477	N43°06'37.0"	E76°54'53.1"	рябина
	310а	1504	N43°06'36.2"	E76°54'49.1"	дуб
	310б	1504	N43°06'36.2"	E76°54'49.1"	абрикос
	311	1556	N43°06'31.4"	E76°54'43.8"	береза
	312	1582	N43°06'29.5"	E76°54'43.8"	ель
	313	1628	N43°06'26.0"	E76°54'46.6"	яблоня
	314	1667	N43°06'21.9"	E76°54'47.9"	сосна

Ущелье	Номер точки (образца)	Высота над уровнем моря, м	Широта	Долгота	Ризосфера
	315а	1703	N43°06'18.3"	E76°54'49.6"	рябина
	315б	1703	N43°06'18.3"	E76°54'49.6"	яблоня
	315в	1703	N43°06'18.3"	E76°54'49.6"	сосна
Тургенское	322б	1281	N43°17'21.4"	E77°39'41.1"	боярышник
	323в	1287	N43°16'17.1"	E77°44'18.9"	рябина
	324б	1687	N43°15'12.2"	E77°45'26.6"	рябина
	324в	1687	N43°15'12.2"	E77°45'26.6"	ива
	326а	1757	N43°14'10.0"	E77°46'27.3"	рябина
	327б	1436	N43°16'33.1"	E77°42'41.2"	тополь
Большое Алматинское	327в	1436	N43°16'33.1"	E77°42'41.2"	ива
	328а	1507	N43°06'15.7"	E76°55'22.8"	береза
	328в	1507	N43°06'15.7"	E76°55'22.8"	-
	329а	1571	N43°05'59.2"	E76°55'51.1"	ель
	329б	1571	N43°05'59.2"	E76°55'51.1"	осина
Тургенское	331б	1576	N43°06'01.0"	E76°56'45.6"	боярышник
	332	1646	N43°14'02.9"	E77°46'24.4"	ель
	334а	1910	N43°13'46.8"	E77°47'25.3"	ель
	334в	1910	N43°13'46.8"	E77°47'25.3"	рябина
	335	1942	N43°16'37.5"	E77°42'55.3"	ива
	337а	1814	N43°13'23.6"	E77°45'34.5"	ель
	337б	1814	N43°13'23.6"	E77°45'34.5"	береза
	337в	1814	N43°13'23.6"	E77°45'34.5"	ива
Проходное	338а	1862	N43°12'48.6"	E77°45'01.5"	ель
	339б	1861	N43°11'55.0"	E77°43'54.0"	рябина
	341а	1871	N43°04'47.4"	E76°54'28.5"	рябина
	341г	1871	N43°04'47.4"	E76°54'28.5"	береза
	344б	2069	N43°04'18.9"	E76°54'28.6"	рябина
	346а	2240	N43°03'51.2"	E76°54'28.6"	ель

Ниже приводится список видов зигомизетов лесных почв Заилийского Алатау. Список насчитывает 16 видов грибов, обнаруженных в четырех ущельях. Названия видов грибов и авторы приведены в соответствии с базой данных Index Fungorum [4].

Zygomycota Moreau

Mucoromycotina Benny

Mucorales Dumort.

Cunninghamellaceae Naumov ex R.K. Benj.

Cunninghamella echinulata (Thaxt.) Thaxt. ex Blakeslee – Большое Алматинское ущ., гребень Большого Алматинского пика, смешанный лес, т. 309а, 29.08.2018, Е.В. Рахимова; Тургенское ущ., выше пос. Батан, пойменный смешанный лес, т. 334в, 11.07.2019, Е.В. Рахимова.

Mucoraceae Dumort.

Absidia spinosa Lendn. – Большое Алматинское ущ., склон северной экспозиции, еловый лес, т. 301, 09.08.2018, А.М. Асылбек; там же, т. 256, 27.04.2018, Е.В. Рахимова; там же, гребень Большого Алматинского пика, еловый лес, т. 313, 29.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, смешанный лес, т. 315в, 30.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, склон северо-западной экспозиции, смешанный лес, т. 299а, 06.08.2018, У.К. Джетигенова; там же, смешанный лес, т. 262, 27.04.2018; Е.В. Рахимова; там же, т. 258, 27.04.2018, Л.А. Кызметова; там же, гребень Большого Алматинского пика, смешанный лес, т. 309а, 29.08.2018, А.М. Асылбек; там же, смешанный лес, т. 310б, 29.08.2018, А.М. Асылбек; там же, склон северной экспозиции, еловый лес, т. 329б, 23.05.2019, Л.А. Кызметова; ущ. Аюсай, склон юго-восточной экспозиции, еловый лес, т. 304, 27.08.2018, Л.А. Кызметова; там же, опушка сосняка, т. 314, 30.08.2018,

Е.В.Рахимова; Проходное ущ., еловый лес, т. 341а, 14.07.2019, А.М. Асылбек; там же, еловый лес, т. 344б, 15.07.2019, У.К. Джетигенова; Тургенское ущ., тропа на водопад Медвежий, пойменный лес р. Карагайлы, т. 327б, 22.05.2019, А.М. Асылбек; там же, т. 327в, 22.05.2019, А.М. Асылбек; там же, выше пос. Батан, склон северной экспозиции, граница елового леса, т. 324в, 20.05.2019, А.М. Асылбек; там же, пойменный смешанный лес, т. 334а, 11.07.2019, Е.В. Рахимова; там же, тропа на водопад Медвежий, пойменный лес р. Карагайлы, т. 335, 12.07.2019, Л.А. Кызметова.

Actinomucor elegans (Eidam) C.R. Benj. & Hesselt. – Большое Алматинское ущ., гребень Большого Алматинского пика, смешанный лес, т. 309а, 29.08.2018, А.М.Асылбек.

Mucor fuscus Bainier (*M. petrinsularis* Naumov) – Большое Алматинское ущ., гребень Большого Алматинского пика, смешанный лес, т. 315, 30.08.2018, Е.В.Рахимова.

Mucor hiemalis Wehmer – Большое Алматинское ущ., склон западной экспозиции, березовая роща у подножия склона, т. 328в, 23.05.2019, У.К. Джетигенова.

Mucor mucedo Fresen. – Большое Алматинское ущ., склон северо-западной экспозиции, смешанный лес, т. 299б, 06.08.2018, У.К. Джетигенова; там же, т. 299а, 06.08.2018, У.К. Джетигенова; там же, смешанный лес, т. 262, 27.04.2018; Е.В. Рахимова; там же, т. 257, 27.04.2018, Л.А. Кызметова; там же, т. 258, 27.04.2018, Л.А.Кызметова; там же, склон юго-западной экспозиции, еловый лес, т. 293, 03.08.2018, Е.В.Рахимова; там же, т. 289, 01.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, склон северной экспозиции, еловый лес, т. 302, 10.09.2018, Е.В. Рахимова; склон северо-западной экспозиции, еловый лес, т. 287, 01.08.2018, А.М. Асылбек; там же, т. 288, 01.08.2018, Л.А. Кызметова; там же, т. 291, 02.08.2018, Л.А. Кызметова; там же, склон северо-западной экспозиции, смешанный лес, т. 298, 06.08.2018, У.К.Джетигенова; там же, склон западной экспозиции, березовая роща у подножия склона, т. 328в, 23.05.2019, У.К. Джетигенова; там же, граница елового леса, т. 331б, 23.05.2019, Е.В. Рахимова; там же, склон северной экспозиции, еловый лес, т. 329а, 23.05.2019, Л.А. Кызметова; там же, гребень Большого Алматинского пика, смешанный лес, т. 310а, 29.08.2018, У.К. Джетигенова; там же, т. 310б, 29.08.2018, А.М. Асылбек; там же, березняк, т. 311, 29.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, смешанный лес, т. 315б, 30.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, т. 315в, 30.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, еловый лес, т. 312, 29.08.2018, А.М. Асылбек; там же, т. 313, 29.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, опушка сосняка, т. 314, 30.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, смешанный лес, т. 309а, 29.08.2018, Е.В. Рахимова; там же, т. 309б, 29.08.2018, Е.В. Рахимова; ущ. Аюсай, склон юго-восточной экспозиции, еловый лес, т. 305, 27.08.2018, Л.А. Кызметова; Проходное ущ., еловый лес, т. 341а, 14.07.2019, А.М. Асылбек; т. 346а, 16.07.2019, Е.В. Рахимова; там же, в ризосфере березы, т. 341г, 14.07.2019, А.М. Асылбек; Тургенское ущ., склон восточной экспозиции, лиственный лес, т. 322б, 20.05.2019, У.К. Джетигенова; там же, склон западной экспозиции, пойменный лес, т. 323в, 20.05.2019, Е.В. Рахимова; там же, склон северной экспозиции, граница елового леса, т. 324б, 20.05.2019, А.М. Асылбек; там же, тропа на водопад Медвежий, пойменный лес р. Карагайлы, т. 335, 12.07.2019, Л.А. Кызметова; там же, тропа на водопад Кайрак, северный склон, еловый лес, т. 337а, 12.07.2019, А.М. Асылбек; там же, пойменный лес р. Тургень, т. 338, 13.07.2019, Е.В. Рахимова.

Mucor racemosus Fresen. –Тургенское ущ., тропа на водопад Кайрак, северный склон, еловый лес, т. 337б, 12.07.2019, А.М. Асылбек.

Mucor strictus Hagem – Большое Алматинское ущ., в березняке, т. 264, 27.04.2018, Е.В. Рахимова; Тургенское ущ., тропа на водопад Кайрак, северный склон, еловый лес, т. 337в, 12.07.2019, А.М. Асылбек.

Mucor silvaticus Hagem (*M. hiemalis* f. *silvaticus* (Hagem) Schipper) – Большое Алматинское ущ., в смешанном лесу, т. 265, 27.04.2018, Л.А. Кызметова.

Mucor sp.-1 – ущ. Аюсай, смешанный лес, т. 306а, 29.08.2018, У.К. Джетигова.

Mucor sp.-2 – Большое Алматинское ущ., гребень Большого Алматинского пика, опушка сосняка, т. 314, 30.08.2018, Е.В. Рахимова.

Mucor sp.-3 – Большое Алматинское ущ., гребень Большого Алматинского пика, березняк, т. 311, 29.08.2018, Е.В. Рахимова.

Mucor sp.-4 – ущ. Аюсай, смешанный лес, т. 306б, 29.08.2018, У.К. Джетигова.

Rhizopus stolonifer (Ehrenb.) Vuill. (*Rh. nigricans* Ehrenb.) (Рис. 1) – Большое Алматинское ущ., в еловом лесу, т. 263, 27.04.2018, Л.А. Кызметова; Тургенское ущ., выше пос. Батан, склон северной экспозиции, еловый лес, т. 326а, 22.05.2019, Л.А. Кызметова; там же, т. 332, 11.07.2019, Л.А. Кызметова; там же, граница елового леса, т. 324б, 20.05.2019, А.М. Асылбек; там же, тропа на водопад Кайрак, северный склон, еловый лес, т. 339б, 13.07.2019, Л.А. Кызметова.

Umbelopsidales Spatafora, Stajich & Bonito

Umbelopsidaceae W. Gams & W. Mey.

Umbelopsis ramanniana (Möller) W. Gams (*Mucor rammanianus* Möller) (Рис. 2) – Большое Алматинское ущ., склон западной экспозиции, березовая роща у подножия склона, т. 328а, 23.05.2019, У.К. Джетигова.

Zoopagomycotina Benny

Zoopagales Bessey ex R.K. Benj.

Piptocephalidaceae J. Schröt.

Piptocephalis arrhiza Tiegh. & G. Le Monn. – Большое Алматинское ущ., склон северной экспозиции, еловый лес, т. 329б, 23.05.2019, Л.А. Кызметова; там же, гребень Большого Алматинского пика, смешанный лес, т. 310б, 29.08.2018, А.М. Асылбек.



Рис. 1. *Rhizopus stolonifer*, ризоид, спорангиеносцы и спорангии. Шкала 100 мкм

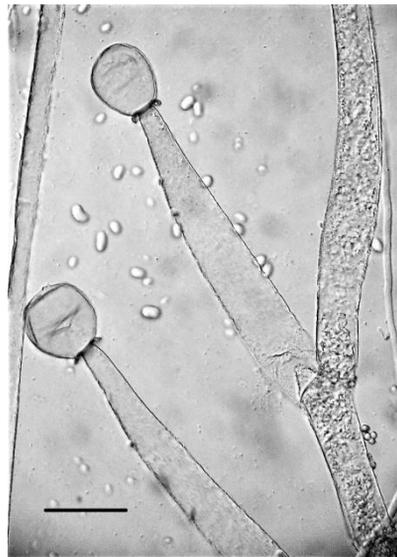


Рис. 2. *Umbelopsis ramanniana*, спорангиеносцы и спорангии. Шкала 25 мкм

Количество видов почвенных зигомицетов в различных ущельях варьирует достаточно сильно (Табл. 2).

Таблица 2. Распределение видов зигомицетов по ущельям Заилийского Алатау

Виды грибов	Местообитание (ущелья)			
	Большое Алматинское	Аюсай	Проходное	Тургенское
<i>Absidia spinosa</i>	+	+	+	+
<i>Actinomucor elegans</i>	+			
<i>Cunninghamella echinulata</i>	+			+
<i>Mucor fuscus</i>	+			
<i>Mucor hiemalis</i>	+			
<i>Mucor mucedo</i>	+	+	+	+
<i>Mucor racemosus</i>				+
<i>Mucor silvaticus</i>	+			
<i>Mucor strictus</i>	+			+
<i>Mucor sp.-1</i>		+		+
<i>Mucor sp.-2</i>	+			
<i>Mucor sp.-3</i>	+			
<i>Mucor sp.-4</i>		+		
<i>Piptocephalis arrhiza</i>	+			
<i>Rhizopus stolonifer</i>	+			+
<i>Umbelopsis ramanniana</i>	+			
Всего	13	4	2	7

Максимальное количество видов (13) отмечено в Большом Алматинском ущелье, минимальное – в ущелье Проходное. Два вида *Absidia spinosa* и *Mucor mucedo* встречаются во всех обследованных ущельях. Девять видов зигомицетов характерны исключительно для Большого Алматинского ущелья, только в Тургенском ущелье обнаружен *Mucor racemosus*. Необходимо также отметить, что такой обычный вид для Тургенского ущелья, как *Rhizopus stolonifer*, отмечен в Большом Алматинском всего один раз. Вероятнее всего, различия в видовом составе зигомицетов связаны с более высокой влажностью Большого Алматинского ущелья.

Список литературы / References

1. Калымбетов Б.К. Микологическая флора Заилийского Алатау. Алма-Ата: Наука, 1969. 468с.
2. Рахимова Е.В., Асылбек А.М., Джетиғенова У.К., Кызметова Л.А., Ермекова Б.Д. Изучение почвенных грибов ризосферы основных лесобразующих пород Большого Алматинского ущелья Заилийского Алатау (Казахстан) // Проблемы современной науки и образования. М., 2018. №11 (131). С. 9-13.
3. Rakhimova Y.V., Kyzmetova L.A., Assylbek A.M. and Yermekova B.D. Diversity of Zygomycetes associated with the rhizosphere of woody plants from Ile-Alatau national park (Kazakhstan) // Current Research in Environmental & Applied Mycology. 2019. 9(1). P. 53-65.
4. База данных Index Fungorum [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (дата обращения 23.08.2018).

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕЛИЕВОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Истомова М.А.¹, Аксенова А.О.²
Email: Aksenova17142@scientifictext.ru

¹Истомова Мария Александровна – кандидат химических наук, доцент;

²Аксенова Алена Олеговна – магистрант,
кафедра трубопроводного транспорта,
Самарский государственный технический университет,
г. Самара

Аннотация: в наше время существуют все предпосылки для успешного развития России в сфере гелиевого бизнеса. В данной статье приводятся ключевые моменты, которые положительным образом влияют на развитие данного направления, а также причины, по которым эта тема в данный момент особенно актуальна. С такими перспективами добычи ценного полезного ископаемого (гелия) совместно с попутным и природным газом встает вопрос только о выборе наиболее рационального метода переработки ПНГ с целью получения ценного сырья, а также тактики его использования.

Ключевые слова: гелий, Амурский ГПЗ, утилизация газа, попутный нефтяной газ, факела.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HELIUM BUSINESS IN RUSSIA

Istomova M.A.¹, Aksenova A.O.²

¹Istomova Maria Aleksandrovna – PhD in Chemistry, Associate Professor;

²Aksenova Alena Olegovna - Undergraduate,
PIPELINE TRANSPORT DEPARTMENT,
SAMARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
SAMARA

Abstract: nowadays there are all prerequisites for the successful development of Russia in the sphere of helium business. This article presents key points that positively influence the development of this area, as well as the reasons for which this topic is particularly relevant at the moment. With such prospects for the extraction of valuable minerals (helium), together with associated and natural gas, the question arises only about choosing the most rational method of processing gas with the aim of obtaining valuable raw materials, as well as the tactics of its use.

Keywords: helium, Amur gas processing plant, gas utilization, associated petroleum gas, flare.

УДК 661.939.1

По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ (МПР), из 55 млрд м³ ежегодно добываемого в России попутного нефтяного газа (ПНГ) сжигается в факелах 27%. Однако российские факелы известны своей неэффективностью из-за неполного сжигания газа. В результате этого в атмосферу попадает метан, который обладает более высокой парниковой активностью, чем углекислый газ. 9 мая 1992 года в ходе Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК) 186 странами был подписан документ о поэтапном уменьшении выбросов парниковых газов в атмосферу, в их число вошла и Россия. Очень важным шагом Правительства РФ с целью сокращения

загрязнения было принятие постановления РФ 2012 г. № 1148 «Об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа». В данном документе было установлено предельно допустимое значение показателя сжигания на факельных установках и (или) рассеивания попутного нефтяного газа в размере не более 5% объемных добытого попутного нефтяного газа [5]. Постановление Правительства РФ «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» от 13 сентября 2016 г. № 913 года является последним принятым документом, ограничивающим вредные выбросы в атмосферу, а также предусматривающим дополнительные коэффициенты и ставки за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах, превышающих максимально допустимый предел [6]. Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Сергей Ефимович Донской рассказал в интервью журналу «Нефть и Капитал» о том, что за последние пять лет уровень утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ) вырос на 12% и почти достиг показателя 90% [4]. Ранее Минэнерго планировало, что целевой показатель утилизации ПНГ в 95% будет достигнут к 2014 году. Теперь же ожидания сместились на 2020 год. С 2020 года компании ждет очень существенное повышение платы за сжигание ПНГ (коэффициент платы за выбросы ПНГ, превышающие 5% планируется увеличить до 100) [3].

Отличных результатов добилось предприятие «Роснефть-Пурнефтегаз». Сейчас предприятие использует в дальнейшей работе более 99% попутного нефтяного газа. Утилизируя газ на факелах, предприятие сжигает ценные компоненты попутного газа. Одним из таких компонентов является гелий. Уникальные свойства делают его незаменимым – это инертность и (в сравнении с другими газами) высокая проницаемость. Гелий находит широкое применение в научных исследованиях (газовой хроматографии и масс-спектропии), медицине (для охлаждения магнитов в медицинских установках ядерного магнитного резонанса), на производстве полупроводниковых приборов. Все это ведет к тому, что сохранение данного химического элемента становится важной задачей. Помимо производства сложнейшей задачей является также транспортировка гелия, требующая функционирования сложной отлаженной логистической цепочки, выпадение из которой любого звена может приводить к масштабным сбоям. Катар занимал второе место по объёму поставок гелия на мировом рынке (после США) и являлся главным производителем сжиженного природного газа (СПГ). С 2017 г. рынок гелия начал стремительно меняться. Всеми виной кризис в Катаре, в результате которого власти государства остановили работу двух заводов по производству гелия. Данная ситуация может благоприятно повлиять на область поставок гелия Россией. В настоящее время в РФ ведется строительство Амурского газоперерабатывающего завода (АГПЗ). Одним из основных продуктов станет гелий, максимальная мощность по производству которого составит 60 млн. м³/год, что может покрыть треть нынешних мировых потребностей. С АГПЗ гелий будет отправляться как в порты Владивостока и Находки, так и автотранспортом — в Китай. Фактически, нынешний кризис на Аравийском полуострове подталкивает к тому, что Амурский ГПЗ, благодаря достаточно легко наращиваемым объемам производства, может стать мировым регулятором рынка гелия [2]. Строительство Амурского ГПЗ началось в 2015 г. и в настоящий момент идет по намеченному графику. Газ на переработку будет поступать преимущественно с Сахалинского центра газодобычи и Восточной Сибири по магистральному газопроводу (МГП) «Сила Сибири» и другим МГП. В Восточной Сибири будет сформировано три региональных центра газодобычи:

1. Якутский – на базе Чаяндинского месторождения с перспективой освоения соседних месторождений (Среднеботуобинского, Тас-Юряхского, Верхневилучанского и др.);

2. Иркутский – на базе Ковыктинского месторождения с освоением Чиканского месторождения и месторождений севера Иркутской области;

3. Красноярский – на базе Собинско-Пайгинского и Юрубчено-Тохомского месторождений с перспективой освоения Оморинского, Куюмбинского, Агалеевского и других месторождений [1].

В настоящее время в России гелий извлекается из природных и попутных нефтяных газов с низким его содержанием (0,04 - 0,12%). До недавнего времени гелий вырабатывался на пяти заводах: Оренбургском гелиевом заводе (ОГЗ), Московском ГПЗ, Сосногорском ГПЗ, Миннибаевском ГПЗ и Отрадненском ГПЗ. В настоящее время гелий извлекается только на ОГЗ, а остальные заводы из-за нехватки сырья, снижения концентрации гелия в перерабатываемом газе, а также из-за износа оборудования остановлены. В наше время существуют все предпосылки для успешного развития в сфере гелиевого бизнеса. С такими перспективами добычи встает вопрос только о выборе наиболее рационального метода переработки газа с целью получения ценного сырья.

Список литературы / References

1. *Конторович А.Э., Сурков В.С., Трофимук А.А.* Геология нефти и газа Сибирской платформы. М.: Недра, 1981.
2. Катар, гелий и Россия // Известия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iz.ru/> (дата обращения: 15.06.2017).
3. Экспертная аналитика от 22 марта 2017 г. // Национальный отраслевой журнал Нефтегазовая Вертикаль, 2017.
4. О перспективах нефтегазодобывающей отрасли, государственной геологоразведке, освоении Арктики и экологических аспектах добычи углеводородов // Нефть и Капитал, 2017.
5. Постановление правительства РФ от 8 ноября 2012 г. № 1148 «Об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа».
6. Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ДВУХМЕРНЫХ МАССИВОВ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ

Гарнышев И.Н.¹, Казанцев С.В.², Мальков Р.Ю.³, Семенов И.Д.⁴,
Юдин С.В.⁵ Email: Garnyshev17142@scientifictext.ru

¹Гарнышев Игорь Николаевич - сетевой инженер,
Отдел администрирования сетей передачи данных,
Тинькофф Банк;

²Казанцев Сергей Владимирович - главный инженер,
Департамент сетей передачи данных,
Сбербанк;

³Мальков Роман Юрьевич – эксперт,
Центр компетенций по облачным решениям,
Техносерв,
г. Москва;

⁴Семенов Иван Дмитриевич - старший инженер,
Департамент сетей передачи данных,
Servers.com Лимассол, Кипр;

⁵Юдин Степан Вячеславович - администратор сети,
Департамент технического обеспечения и развития инфраструктуры
информационных систем,
Спортмастер, г. Москва

Аннотация: в статье проведен анализ особенностей обработки и хранения двухмерных массивов цифровых данных. Построена диаграмма информационной среды как модели организации цифровых данных и диаграмма областей применения двухмерных массивов данных при представлении изображений и структуры носителей информации. Разработана комплексная методология кодирования составных изображений, которая обеспечивает высокую степень сжатия исходного изображения, низкий уровень ошибок и минимальную ресурсоемкость механизмов кодирования.

Ключевые слова: двухмерные массивы цифровых данных, составное изображение, информационная среда, кратномасштабный анализ, диффузия ошибок.

PECULIARITIES OF PROCESSING AND STORAGE OF TWO-DIMENSIONAL ARRAYS OF DIGITAL DATA Garnyshev I.N.¹, Kazantsev S.V.², Malkov R.Yu.³, Semenov I.D.⁴, Iudin S.V.⁵

¹Garnyshev Igor Nikolaevich - Network Engineer,
DATA NETWORK ADMINISTRATION DEPARTMENT,
TINKOFF BANK;

²Kazantsev Sergei Vladimirovich - Senior Engineer,
NETWORK DEPARTMENT,
SBERBANK;

³Malkov Roman Yurevich – Expert,
CLOUD SOLUTIONS DEPARTMENT,
TECHNOSERV CLOUD,
MOSCOW;

⁴Semenov Ivan Dmitrievich - Senior Engineer,
NETWORK DEPARTMENT,
SERVERS.COM LIMASSOL, CYPRUS;

Abstract: the article analyzes the processing and storage of two-dimensional arrays of digital data. A diagram of the information media is constructed as a model for organizing digital data and a diagram of the areas of two-dimensional data arrays application for presenting images and the structure of information carriers. A comprehensive coding methodology for composite images has been developed, which provides a high degree of compression of the original image, a low level of errors and a minimum resource consumption of coding mechanisms.

Keywords: two-dimensional arrays of digital data, compound image, information media, multiresolution analysis, error diffusion.

УДК 004.627

Введение

Кодирования изображения соответствует его пространственной дискретизации в рамках двухмерного массива данных, в процессе которой исходный паттерн разбивается на отдельные фрагменты. При этом качество кодирования изображения зависит от частоты дискретизации, т.е. размера данных фрагментов, на которые делится изображение и глубины кодирования, т.е. количество полутонов и цветов (в случае кодирования цветного изображения). Задача разработчика систем оцифровки изображений при этом лежит в плоскости обеспечения эффективного сжатия цифрового файла при высоких значениях частоты дискретизации и глубины кодирования.

Анализ последних исследований и публикаций в данной области позволил обобщить представления об особенностях кодирования и декодирования двумерных массивов цифровых данных. Рассмотрены основы применения информационной теории в рамках современных мегатрендов гибридизация механизмов подготовки, обработки и передачи информации как на уровне построения методологии, так и на уровне разработки алгоритмов [1-3]. Изучены особенности оцифровки и восприятия изображений как двух массивов данных [3, 4], а также восстановления частично поврежденных блоков данных с поверхности носителей информации [5-7]. Проведен анализ математической модели представления составного изображения и сопряжения слоев [8-10], в частности методик кратномасштабного анализа [11-13]. Дополнительно для изучения темы кодирования черно-белого полутонового изображения были рассмотрены подходы в рамках эвристического метода диффузии ошибок [14-18].

Целью работы стало построение комплексной методологии по созданию алгоритмов кодирования составных изображений, обеспечение высокой степени сжатия исходного изображения, которое подлежит оцифровке, а также низкого уровня ошибок в представлении и минимальной ресурсоемкости механизмов кодирования.

1. Представление изображений в виде двухмерных массивов

В рамках традиционной терминологии принятой в информационной теории [1-3] принято разделять такие понятия как источник информационного кода (information code) и канал по которому данный код передается (information channel).

Однако в данной работе, в свете того, что на сегодняшний день одной из ключевых тенденций является гибридизация механизмов подготовки, обработки и передачи информации на базе приложений и единой методологии, было предложено использовать единое понятие информационной среды (information medium). При этом следует отметить, что под информационной средой (ИС) может подразумеваться как физическая среда, так и математический принцип организации элементов информационного блока (рис. 1).

Данный подход является наиболее эффективным при работе над наиболее актуальной задачей кодирования и декодирования двумерных массивов данных. Актуальность двумерных массивов данных связана с особенностью зрительного восприятия человека [3, 4]. Несмотря на то, что люди воспринимают мир как трехмерный, бинокулярное зрение на самом деле дает два набора двумерных проекций, которые мозгом в дальнейшем анализируются на базе трехмерных моделей. Аналогично носители информации как аналоговые, так и цифровые зачастую представляют двумерный массив данных или наборы таких массивов (рис. 2). Это следует учитывать при разработке систем кодирования и декодирования данных, а также при построении алгоритмов восстановления частично поврежденных блоков данных [5-7].



Рис. 1. Информационная среда как модель организации цифровых данных

При построении алгоритмов кодирования двумерных массивов, которые соответствуют графическим изображениям, следует исходить из необходимости многоуровневого представления массива. Базовая модель является трехслойной и включает в себя фон (background), передний план (foreground) и маску, которая используется при их сопряжении (blending). В общем случае слои могут иметь различное разрешение, что должно быть согласовано на уровне исполняемых алгоритмов в процессе их сопряжения [8-10].

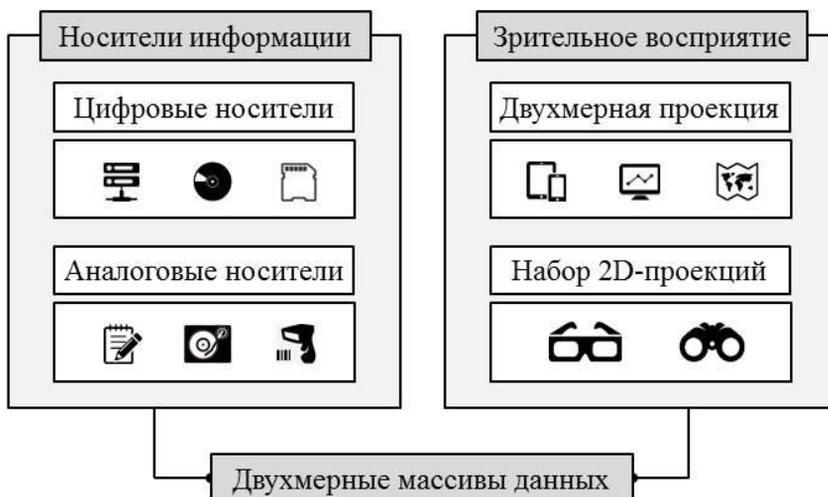


Рис. 2. Диаграмма областей применения двумерных массивов данных

Рассмотрим математическую модель, в рамках которой слой составного изображения, состоящего из N слоев, может быть представлен через функцию $f_n(i, j)$, с учетом разрешения слоя x_n ($i \in [0; I] \times j \in [0; J]$). Каждый этап сопряжения слоя с предыдущим, начиная с первого слоя, который сопрягается с фоновым слоем, в математической форме может быть представлен как:

$$x_n(i, j) = a_n(i, j) \cdot f_n(i, j) + (1 - a_n(i, j)) \cdot x_{n-1}(i, j), \quad (1)$$

где $n \geq 1$ а $a_n \in [0; 1]$, причем в частном случае a_n может быть бинарной ($a_n = 0$ XOR $a_n = 1$). Обобщенное выражение, которое описывает все этапы сопряжения слоев вплоть до слоя x_n , соответственно, представляется как:

$$x_n(i, j) = a_n(i, j) \cdot f_n(i, j) + \sum_{m=0}^{n-1} \left(a_m(i, j) \cdot f_m(i, j) \cdot \prod_{l=m+1}^n a_l \right), \quad (2)$$

где

$$\begin{cases} \prod_{l=m+1}^n a_l = \prod_{l=(m+1)}^n (1 - a_l(i, j)) \\ a_0(i, j) = 1 \end{cases} \quad (3)$$

Представленный подход может быть также положен в основу методики построения алгоритмов кратномасштабного анализа (КМА) для работы с изображениями [11-13].

2. Диффузия ошибок при сжатии двумерных массивов

Рассмотрим случай воспроизведения изображения оцифрованного черно-белого полутонового изображения. Исходя из теории зрительного восприятия человека, мы можем предположить, что глаз обнаруживает взвешенное среднее по небольшому сегменту поля, в то время как мелкие детали не воспроизводятся зрительной системой. Соответственно, при достаточном разрешении изображения требуемый уровень серого может быть получен при помощи комбинации белых и черных элементов изображения (пикселей), которые дают нужную среднюю плотность, соответствующую оттенкам серого цвета. Следует отметить, что данный подход показывает свою эффективность в том случае, когда расстояние между соседними пикселями изображения, по крайней мере, на порядок ниже пространственного разрешения зрительной системы.

При этом подбор нахождения методики определения оптимальной двумерной последовательности, которая наилучшим образом подходит для кодирования конкретного изображения является нетривиальной задачей. В рамках данного исследования предлагается использовать эвристический метод диффузии ошибок (error diffusion), который показал свою эффективность в ряде практических приложений, связанных с кодированием данных [14-18]. Допустим, черно-белое полутоновое изображение представлено в виде двумерного массива $X: \{x(i, j)\}$, где элементы массива $x(i, j) \in [0; 1]$, причем «0» соответствует белому цвету, а «1» — черному. Соответственно, если монохромное изображение, которое формируется на выходе алгоритма кодирования двумерных массивов, определяется через $y(i, j)$:

$$\begin{cases} y(i, j) = 0 \\ x(i, j) < 0.5 \\ y(i, j) = 1 \\ x(i, j) \geq 0.5 \end{cases} \quad (4)$$

при воспроизведении изображения зрительной системой возникает ошибка e равная $(x - y)$, которая должна компенсироваться при кодировании последующих пикселей. Это достигается путем представления e в виде суммы слагаемых:

$$e(i, j) = \sum_{i, j} e(i, j), \quad (5)$$

либо через положительные весовые коэффициенты $e(i, j)$:

$$e(i, j) = \sum_{i, j} w(i, j) \cdot e, \quad (5)$$

Эти значения ошибок добавляются к значениям $x(i, j)$ при кодировании следующего элемента $y(i, j)$. Введем переменную $d(i, j)$ через которую обозначим результирующую ошибку, кодированного пикселя $y(i, j)$:

$$d(i, j) = e(i, j) + y(i, j) - x(i, j), \quad (6)$$

причем $y = 1$ при $(x + d) > 1$. При таком подходе механизм диффузии ошибок позволит выбрать для монохромного образца, формируемого на выходе, желаемую среднюю плотность соотношения черных и белых пикселей.

В общем случае анализ нелинейной системы кодирования двухмерных массивов данных является комплексной задачей. Предположим, что все весовые коэффициенты являются рациональными, а входное значение является постоянным и также рациональным ($x = a/b$), причем a и b принадлежат к множеству целых чисел, а $x \in [0; 1]$. Для построения математической модели, на основе которой можно построить эффективные алгоритмы кодирования с минимальной нагрузкой на аппаратный ресурс желательно, чтобы выходным значением была периодическая двумерная функция с наименьшим возможным периодом.. В рамках такого подхода слагаемые функции ошибки также будут периодическими, кроме того, они должны будут удовлетворять системе линейных уравнений. Рассмотрим двумерный массив данных $R \times S$, где $H \in [0; (h - 1)]$ и $V \in [0; (v - 1)]$ и сформулируем для него определение функций $e(i, j)$ и $d(i, j)$:

$$\begin{cases} e(i, j) = \frac{a}{b} + d(i, j) - y(i, j) \\ \begin{cases} 0 \leq i < h \\ 0 \leq j < v \end{cases} \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} d(i, j) = \sum_{i, j} (w(i, j) \cdot e(i - i, j - j)) \\ \begin{cases} 0 \leq i < h \\ 0 \leq j < v \end{cases} \end{cases}, \quad (8)$$

где $(i - i, j - j)$ рассчитывается через $\text{mod}(h, v)$.

Следует отметить, что воспроизведение оттенков серого имеет более низкое разрешение, чем разрешение монохромного изображения, т.к. высококонтрастные части, при этом имеют неопределенные значения по амплитуде

Выводы

В результате проведенного исследования был разработан математический аппарат, который базируется на эвристическом методе диффузии ошибок. В рамках проведенного исследования были предложены и разработаны:

- диаграмма информационной среды как модели организации цифровых данных в рамках гибридизации механизмов подготовки, обработки и передачи информации;
- диаграмма областей применения двумерных массивов данных при представлении изображений и структуры носителей информации, как аналоговых, так и цифровых;
- математическая модель для эффективного кодирования оцифрованного черно-белого полутонового изображения на базе метода диффузии ошибок.

Предложенные подходы могут быть эффективно использованы при построении комплексной методологии кодирования составных изображений, эффективность которой определяется информационным объемом изображения полученного на выходе, его соответствия представлению оригинальному изображению и минимальной нагрузкой на аппаратно-программный ресурс платформы кодирования и декодирования.

Список литературы / References

1. *McEliece, R.J.* (2004). *The theory of information and coding*. Cambridge: Cambridge University Press.
2. *Csisz r, I., ö rner, J.* (2015). *Information theory: Coding theorems for discrete memoryless systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
3. *Dockheer, K.M., & Tarnutzer, A.* (2018). Effects of optokinetic stimulation on verticality perception are much larger for vision - based paradigms than for vision-independent paradigms. *Z rich*.
4. *Andre, J., Owens, D.A., & Harvey, L.O.* (2003). *Visual perception: the influence of H.W. Leibowitz*. Washington, DC: American Psychological Association.
5. *Slovak, J., Bornholdt, C., Bauer, S., Kreissl, J., Schlak, M., & Sartorius, B.* (2006). Novel concept for all-optical clock recovery from NRZ format PRBS data streams. 2006 Optical Fiber Communication Conference and the National Fiber Optic Engineers Conference. doi: 10.1109/ofc.2006.215908.
6. *Milster, T.D., & Kim, Y.S.* (2017). Adaptive optics for data recovery on optical disk fragments (Conference Presentation). *Optical Data Storage 2017: From New Materials to New Systems*. doi: 10.1117/12.2277078.
7. *Masters, G., & Turner, P.* (2007). Forensic data recovery and examination of magnetic swipe card cloning devices. *Digital Investigation*, 4, 16–22. doi: 10.1016/j.diin.2007.06.018.
8. *Lin, T., & Hao, P.* (2005). Compound image compression for real-time computer screen image transmission. *IEEE Transactions on Image Processing*, 14(8), 993–1005. doi: 10.1109/tip.2005.849776.
9. *Ding, W., Lu, Y., & Wu, F.* (2007). Enable Efficient Compound Image Compression in H.264/AVC Intra Coding. 2007 IEEE International Conference on Image Processing. doi: 10.1109/icip.2007.4379161.
10. *Zhu, W., Ding, W., Xiong, R., Shi, Y., & Yin, B.* (2012). Compound image compression by multi-stage prediction. 2012 Visual Communications and Image Processing. doi: 10.1109/vcip.2012.6410758
11. *Ouahabi, A.* (2013). Discrete Wavelet Transform-Based Multifractal Analysis. *Signal and Image Multiresolution Analysis*, 135–224. doi: 10.1002/9781118568767.ch2.

12. *Fournier R., Nait-Ali, A.* (2013). Multimodal Compression Using JPEG 2000: Supervised Insertion Approach. *Signal and Image Multiresolution Analysis*, 225–243. doi: 10.1002/9781118568767.ch3.
13. *Navarro L., Jourlin, M., & Courbebaisse, G.* (2015). Logarithmic multiresolution analysis. 2015 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP). doi: 10.1109/icip.2015.7351521.
14. *Dong R., Inoue, K., Hara, K., & Urahama, K.* (2019). Two-in-One Image Steganography Using Error Diffusion. *Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers*, 7(2), 42–50. doi: 10.12792/jiiae.7.42.
15. *Geng Y., Kong, Y.-P., & Liu, X.* (2011). Mixed compression algorithm for error-diffusion halftone image based on look-up table. *Journal of Computer Applications*, 31(5), 1221–1223. doi: 10.3724/sp.j. 1087.2011.01221.
16. *Amini M., Yaghmaie, K., & Sadreazami, H.* (2010). Error diffusion halftone image watermarking based on SVD-DWT technique. 2010 6th Iranian Conference on Machine Vision and Image Processing. doi: 10.1109/iranianmvip.2010.5941170.
17. *Li P., & Allebach J.* (2004). Tone-Dependent Error Diffusion. *IEEE Transactions on Image Processing*, 13(2), 201–215. doi: 10.1109/tip.2003.819232.
18. *Wang Z., & Arce G.R.* (2006). Halftone Visual Cryptography Through Error Diffusion. 2006 International Conference on Image Processing. doi: 10.1109/icip.2006.312384.

НАУЧНЫЙ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ ВИКТИМОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ПРАВОНАРУШЕНИЙ

Саиткулов К.А. Email: Saitkulov17142@scientifictext.ru

*Саиткулов Кодирали Абдисалимович – старший преподаватель,
кафедра профилактики правонарушений,
Академия Министерства внутренних дел Республики Узбекистан,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в данной статье был проведен научный и сравнительный анализ с целью недопущения различных имеющихся в теории и практики противоречий относительно понятия виктимологической профилактики правонарушений. Автором разработано современное определение понятия виктимологической профилактики правонарушений с учетом взглядов ученых юристов Республики Узбекистан в частности, Академии МВД и зарубежных государств, а также национального и зарубежного законодательства о профилактике правонарушений. Кроме того, было разработано предложение по внесению изменений к соответствующей норме Закона Республики Узбекистан от 14 мая 2014 года «О профилактике правонарушений».

Ключевые слова: потерпевший, преступник, жертва, виктимный фактор, виктимологическая профилактика правонарушений.

SCIENTIFIC AND COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONCEPT OF VICTIMOLOGICAL PREVENTION OF OFFENSES

Saitkulov K.A.

*Saitkulov Kodirali Abdisalimovich – Senior teacher,
DEPARTMENT OF CRIME PREVENTION,
ACADEMY OF THE INTERNAL MINISTRY OF UZBEKISTAN,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: in this article the scientific and comparative analysis for the purpose of prevention of various contradictions existing in the theory and practice concerning concept of victimological prevention of offenses was carried out. The author has developed a modern definition of the concept of victimological crime prevention, taking into account the views of legal scholars of the Republic of Uzbekistan in particular, the Academy of the Ministry of internal Affairs and foreign States, as well as national and foreign legislation on crime prevention. In addition, a proposal was developed to amend the relevant provision of the Law of the Republic of Uzbekistan of may 14, 2014 «On crime prevention».

Keywords: victim, criminal, victim, victim factor, victimological prevention of offenses.

УДК 343.15

DOI: 10.24411/2304-2338-2019-10902

Исходя из результатов исследования, можно отметить, что во многих случаях совершению правонарушений способствует обстоятельства, связанные с потерпевшими. От роли жертвы в совершении правонарушения зависит вид совершаемого правонарушения [1]. Например, 12,6% жертв сыграли решающую роль в совершении мошенничества. Нельзя отрицать тот факт, что во многих криминогенных ситуациях определенный (54,8%) вклад вносят как жертвы преступления, так и преступники [2, с.18]. Некоторые исследования показывают, что при 49,8% преднамеренных убийствах, 50% телесных повреждениях и 49%

изнасилованиях отрицательное поведение жертв стало причиной или способствовало совершению преступления (угрозы, оскорбления, избияния, легкомыслие, употреблению алкоголя) [3, с. 115-116]. Меры, направленные на предупреждение становления жертвами правонарушений осуществляются в рамках виктимологической профилактики преступлений.

Анализы показывают, что взгляды и выдвинутые ранее идеи относительно понимания понятия виктимологической профилактики правонарушений в качестве самостоятельного направления профилактики правонарушений стали причиной различных дискуссий и споров.

Взгляды некоторых юристов на виктимологическую профилактику и выдвинутые ими идеи дополняют друг друга или имеют некоторые различия в их содержании. Некоторые из них называют виктимологическую профилактику системой криминологических мер, тогда как другие описывают ее только как комплекс мер по предотвращению становления жертвами преступлений. В частности, в научных исследованиях российских ученых Н.И.Бумаенко и В.Д.Малькова *виктимологическая профилактика* рассматривается как подсистема общесоциальных и специальных криминологических мер направленная на устранение негативных последствий становления жертвами правонарушений, ускорение возможности защиты потенциальных жертв преступлений и обеспечение их безопасности, на снижение одиночных (*индивидуальных*) и массовых жертв, которая включена в социальную систему профилактики правонарушений [4, с. 102].

В другой литературе указано, что *виктимологическая профилактика преступлений* – это специфическая деятельность социальных институтов, направленная на выявление, устранение и нейтрализацию факторов, обстоятельств и ситуаций, которые представляют собой поведение жертвы, на разработку специальных средств защиты физических и юридических лиц от преступлений, с целью восстановления или активации защитных функций групп и жертв с высокой степенью риска [5, с. 88].

А Ксиник А.А. считает, что *виктимологическая профилактика* - это деятельность социальных институтов направленных на выявление, устранение и нейтрализацию ситуаций и обстоятельств, которые формируют виктимное поведение, а также на расширение возможностей выявления групп и конкретных лиц высокого риска, путем усиления и восстановления средств их защиты; а также на разработку или совершенствование существующих инструментов для защиты граждан и лиц определенной категории от преступлений. [6]

Сравнительно полное описание дано правоведом И. Фазиловым. Однако, он описал только виктимологическую профилактику торговли людьми. Согласно ему, *виктимологическая профилактика торговли людьми* – это деятельность субъектов, непосредственно осуществляющих профилактику торговли людьми, направленная на применение профилактических мер по уменьшению опасности превращения лиц, имеющих высокую вероятность стать потерпевшими от торговли людьми в потерпевших, а также на осуществление специального комплекса мер по выявлению, защите и оказанию помощи лицам, потерпевшим от торговли людьми [7, с.30.].

Сравнительно позже описал виктимологическую профилактику А.С.Антимонов. По его словам, *виктимологическая профилактика* с одной стороны, защищает несовершеннолетних девочек от криминального влияния и вовлечения в преступную деятельность, а с другой - защищает жертв от агрессии других несовершеннолетних правонарушителей [8, с.20].

С.Б. Хужакулов отметил, что: *виктимологическая профилактика правонарушений* – деятельность направленная на уменьшение риска становления жертвами правонарушений путем сохранения и укрепления правопорядка, социальной адаптации и социальной, медицинской и психологической реабилитации жертв правонарушений, а также путем сообщения потенциальным жертвам о социальных

рисках правонарушений, времени, месте, методах и средствах совершения нарушений, о категориях лиц ставших жертвами правонарушений и их виктимности [9, с.41]. Это определение нельзя считать совершенным. Потому что в этом определении игнорируются факторы, причины и условия, которые способствуют становлению потерпевшими.

Статья 43 Закона «О профилактике правонарушений» указывает на то, что виктимологической профилактикой правонарушений является деятельность органа или учреждения, непосредственно осуществляющего профилактику правонарушений, по применению профилактических мер, направленных на снижение у конкретного лица риска стать потерпевшим от правонарушения. Это определение должно быть расширено с учетом сегодняшних требований. Потому что нелогично, что виктимологическая профилактика правонарушений ориентирована только на определенных лиц. Кроме того, без внимания остались органы и учреждения, вовлеченные в реализацию мер по виктимологической профилактике правонарушений. Однако практика показывает, что участвующие субъекты (органы самоуправления граждан, негосударственные и некоммерческие организации, а также другие институты гражданского общества) участвуют в профилактике правонарушений в порядке, установленном Законом Республики Узбекистан «О социальном партнерстве» и другими соответствующими нормативными актами.

В Законе одного из государств СНГ – Украины «О профилактике правонарушений» (май 2006 года) указано, что виктимологической профилактики правонарушений – система взаимосвязанных, организационно обеспеченных государственных, общественных и индивидуальных мероприятий, направленных на выявление и устранение или нейтрализацию факторов, формирующих личную или массовую возможность стать жертвой правонарушения [10].

Анализ вышеуказанных определений показывает на то, что они не совершенны. По этому поводу можно привести несколько обоснований:

- виктимологическая профилактика правонарушений должна быть направлена на предотвращение становления жертвами административных и уголовных правонарушений, а также на социальную реабилитацию и социальную адаптацию потерпевших, предусмотренных Законом «О профилактике правонарушений»;

- виктимологическая профилактика правонарушений – это не деятельность социальных институтов, а деятельность государственных органов и учреждений с закрепленными законом специальными полномочиями;

- объектом виктимологической профилактики правонарушений должны быть потерпевшие от правонарушений и лица, которые своими социальными, биофизиологическими, психологическими и другими особенностями с большей вероятностью могут стать жертвами правонарушений, а также причины и условия, способствующие им;

- в приведенных определениях предусмотрены только общие и специальные меры, между тем, как Закон «О профилактике правонарушений» также включает в себя социальные, экономические, правовые, организационные, медицинские, психологические и педагогические, а также дополнительно духовные и образовательные меры.

В заключение следует отметить, что виктимологическая профилактика правонарушений должна быть направлена на предупреждение, *во-первых*, своего антисоциального поведения или физиологического состояния, а *во-вторых*, физических лиц стать жертвой того или иного (административного или уголовного) правонарушения в зависимости от различных жизненных факторов и обстоятельств, а также на выявление и устранение виктимных факторов, причин и условий, способствующих становлению потерпевшим от правонарушения.

Основываясь на вышесказанном целесообразно будет изложить статью 43 Закона Республики Узбекистан от 14 мая 2014 года «О профилактике правонарушений» в следующей редакции:

43-статья. Понятие виктимологической профилактики правонарушений.

Виктимологическая профилактика правонарушений является деятельностью органа или учреждения, непосредственно осуществляющего профилактику правонарушений состоящая из системы правовых, социальных, организационных, психологических, духовно-просветительских, медицинских, педагогических и других мер виктимологической профилактики общего, индивидуального и специального порядка, направленная на уменьшение вероятности становления личности жертвой правонарушений по причине своего антиобщественного поведения или жизненных обстоятельств возникающих в процессе социальных отношений, защиту жертв правонарушений, выявление и устранение (виктимных) факторов, обстоятельств, событий создающих становление жертвами правонарушений, а также причин и условий, им способствующих».

Список литературы / References

1. Саитқулов Қ.А. Фирибгарлик жиноятининг сабаб ва шароитлари, усуллари ҳамда виктимологик профилактикасига оид айрим масалалар / Ҳуқуқий тадқиқотлар журналі. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tadqiqot.uz/huquqiy-tadqiqotlar-jurnali-2019-7/> (дата обращения: 05.09.2019).
2. Малыхина Т.А. Виктимологическая характеристика и предупреждение мошенничества // Авторефер. дисс. Иркутск: 2007. С.18.
3. Алауханов Е.О., Зарипов З.С. Профилактика преступлений. Учебник. Алматы. 2008. С. 115-116.
4. Бумаженко Н.И. Виктимология: Учеб.мет.пособия. М., 2010. С.102.
5. Криминология: Учебник. ЗАО Юстицинформ, 2004 . С.88.
6. Ксиник А.А. Зарубежный опыт виктимологической профилактики преступлений // Молодой ученый. 2017 №12. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/146/41010/> (дата обращения: 06.09.2019).
7. Фазилов И.Ю. Одам савдосига қарши курашининг жиноят-ҳуқуқий ва криминологик жиҳатлари: Юрид. фан. д-ри. ... дис. Т., 2016. Б. 30.
8. Антимонов А.С. Особенности расследования преступлений, совершенных несовершеннолетними женского пола: Автореф. дисс. кан. юрид. наук: М. 2013. С. 20.
9. Хужақулов С.Б. Ҳуқуқбузарликлар умумий профилактикасини такомиллаштириш: Монография. Т., 2019. Б. 41.
10. Леско Н.В. Проблемы правового регулирования профилактики правонарушений в Украине. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/problemy-pravovogo-regulirovaniya-profilaktiki-pravonarusheniy-v-ukraine/> (дата обращения: 05.09.2019).

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

РОЛЬ УЗБЕКСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА ГИЖЖАКА В ИСПОЛНИТЕЛЬСКОМ ИСКУССТВЕ

Мирзаев К.Г. Email: Mirzayev17142@scientifictext.ru

*Мирзаев Камилжан Гулямович - и.о. доцента,
кафедра национального пения,
Государственный институт искусства и культуры Узбекистана,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: *в настоящее время существует два разных музыкальных исполнения. Это музыкальные выступления на основе устной традиции и нотного стиля. Устная традиция-это национальная музыкальная исполнительская школа, где стиль исполнения продолжается с древнейших времен до наших дней, и освоение исполнительских путей в этом стиле на высшем уровне, должно и необходимо следовать программе для каждого музыканта. Практическое и теоретическое освоение современного нотного исполнения является бесценной задачей не только для исполнителей но и для специалистов работающих во всех музыкальных сферах. Эта статья содержит краткую историю, информацию об особенностях инструмента гижжак. Также перечислены искусные исполнители данного инструмента.*

Ключевые слова: *гижжак, инструмент, исполнитель, музыкант, наставник, национальное исполнительство, локальные стили, мастер, Фарابي, Ибн Сина.*

THE ROLE OF THE NATIONAL INSTRUMENT OF GIZHAK IN THE PERFORMING ARTS

Mirzayev K.G.

*Mirzayev Kamiljan Gulyamovich - acting associate Professor,
DEPARTMENT OF NATIONAL SINGING,
STATE INSTITUTE OF ART AND CULTURE OF UZBEKISTAN,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *currently there are two different musical performances. These are musical performances based on oral tradition and musical style. Oral tradition is a national musical performance school, where the style of performance continues from ancient times to the present day, and the development of performing ways in this style at the highest level, should and should follow the program for each musician. Practical and theoretical development of modern musical performance is an invaluable task not only for performers but also for professionals working in all areas of music. This article contains a brief history, information about the features of the tool gizhak. Skilled performers of this instrument are also listed.*

Keywords: *gizhak, instrument, performer, musician, mentor, national performance, local styles, master, Farabi, Ibn Sina.*

УДК 787.4

Все образцы творчества и стили исполнения, сформировавшиеся в узбекском национальном музыкальном наследии и ставшие историческими, являются творческим продуктом самых прогрессивных представителей и творческих деятелей узбекской нации, живущих в прошлом. Динамичное направление нашего музыкального наследия является одним из видов искусства, воплощающим в себе богатые духовные ценности народа, и составляет значительную часть национального классического наследия.

В жизни человека музыкальные мелодии настолько важны, что наши древние предки в процессе их обогащения, поиска разнообразных образцов изобрели различные музыкальные мелодии. Многообразие восточных народов играет особую роль среди музыкальных инструментов народов мира. Эти слова, состоящие из струнных, духовых, луковых и ударных инструментов, издревле были изобретены среди народа, совершенствуются и развиваются в соответствии с современными эстетическими потребностями и потребностями. Среди таких ярких музыкальных композиций достойное место занимает также ряд узбекских национальных инструментов, таких как танбур, дутор, дойра, най, чанг, гижжак, рубаб, уд, канун, кушнай, сурнай, ногора. В частности, гижжак привлекает внимание тем, что его инструментальное слово широко используется в исполнительской практике восточных народов. Гижжак - это музыкальный инструмент струнно - смычковый, называемый «гижжак» на узбекском, таджикском, уйгурском, каракалпакском, туркменском языках, а в азербайджанском, армянском, грузинском, иранском, турецком и других восточных странах - «камон», «кеманча».

Общеизвестно, что качество исполнение мелодий во многом зависит от хорошего звучания инструмента. Для музыканта инструмент "это сокровище, которым он дорожит не меньше, чем певец голосом. В народе любят, уважают мастеров-изготовителей музыкальных инструментов, которых в центрально-азиатском регионе почтительно называют "Уста" что означает "Мастер". Они являются носителями многовековой традиции, подобно тому, как мелодии передавались в течение веков от устога к шягирду /от мастера к ученику/, так и искусство изготовления инструментов переходило от мастера к мастеру. [1]

По историческим данным, изготовление гижжака пришелся на период правления султана Махмуда Газнави, то есть на X-XI века. Легенды, изложенные в средневековых музыкальных трактатах, сообщают о происхождении инструмента гижжак. В частности, в антологии "Зиинат Аль-мажалис" рассказано, что Абу Наср Фароби, находясь на приеме Сахиба ибн Аббада в городе Рай, на приеме в честь министра, исполняет мелодию на придуманном им инструменте. Внешне напоминающее маленькую тыкву данный инструмент носил название "типчак". Фароби исполнял мелодию из трёх частей, а слушатели в первой части плакали, во второй рассмеялись, а в третьей части взволновались.[3]

Широко распространенная практика исполнения узбекской традиционной музыки включает в себя усовершенствованные музыкальные инструменты, такие как танбур, рубаб, дутор, гижжак, чанг, най, сурнай, канун, дойра. Усовершенствование этих инструментов сказалось на их звучании, звуковом диапазоне, формах. [2]

Известно, что в каждом столетии существовало различие по строению, количеству стержней и прочей структурной строению данного стержня. Этот факт можно узнать через множество источников, археологических находок и многое другое. Например, Ибн Сина установил первые 2 струны на кварте. А Кулмухаммад Удий добавил 3-струну.

До многоголосовой музыки в узбекской музыке исполнялись лишь традиционные мелодии на гижжаке. Однако с 20-30-х годов XX века национальное исполнительское искусство перешло в новую эру развития. Его охват расширился, и на практике были представлены различные виды и составы музыкального исполнения (дуэт, трио, квартет, оркестр и т. д.). В результате этого в соответствии с потребностями эпохи появились новые продукты творчества. Именно благодаря этим факторам исполнительство на гижжаке расширилось.

Мастера исполнительского искусства гижжака Тухтасин Джалилов, Уста Рузиматхон Исабоев, Маматазиз Ниезов, Набижон Хасанов, Ганижон Тошматов, Комилжон Жаббаров, Дони Зокиров, Мухторжон Муртазов, Сайфи Джалил, Салохиддин Тухтасинов, Гуломжон Хожикулов, Юнусори Юсупов, Каримжон Мансуров, Оллоназар Хасанов заняли достойное место в истории узбекского

национального музыкального искусства XIX-XX веков.[3] А сегодня своими высокими исполнительскими и плодотворными произведениями Кахрамон Камиллов, Улмас Расулов, Абдухошим Исмоилов, Турсунбой Жураев, которые являются примером для молодого поколения. Следует особо отметить, что выступления таких умелых музыкантов, как Зиевуддин Касимов, Ахмаджон Дадаев, Мухаммаджон Марахимов, Мирхосил Азизов, Шарифжон Мамажонов, Муроджон Норкузиев, Уткир Кодиров, Абдулла Шомагруппов, Салахиддин Азизбоев, Маъруфжон Халилов занимают весомое место в сохранении и развитии исполнительских путей, местных стилей.

В результате усилий мастеров и их поиска в области исполнения стали развиваться локальные стили. В частности, представители Ферганской-Ташкентской местной школы исполнения – Тухтасин Джалилов из Андижана, Муминжон Жабборов, Собиржон Сиддиқов, Маматазиз Ниезов, Ганижон Тошматов, Комилжон Жабборов, Гуломжон Хожикулов, Юнусори Юсупов, Мухиддинходжи Нажмиддинов из Намангана, Рузиматхон Исабоев, Каримжон Мансуров, Зиевуддин Шамсиддинов, Абдугофур Ниезалиев, Абдукахор Мансуров, Мухторжон Муртазов из Ферганской области, Рафикжон Ахмедов, Абдухошим Исмоилов, Кахраман Умаров, Имомжон Икрамов, Илхом Тураев, Зокиржон Содиков, Ёкуб Бува, Акмалхон Суфихонов, Суннат Самадов, Гуломжон Мирзаев из Ташкента. Образующийся по традиции наставничества, хотя и является исполнительской основой развитого ритмического искусства, отличается оригинальностью и разнообразием интерпретации исполнения.

Список литературы / References

1. *Зуфаров А.М.* «Узбекский танбур / Uzbek tanbur» // Вестник науки и образования. № 11 (65), часть 4, 2019 год.
2. *Зияева М.* «Роль дутара в исполнении узбекской традиционной музыки и школы исполнения. / The role of dutar in the performance of Uzbek traditional music and performance school» // Вестник науки и образования» № 11 (65), 2019 год.
3. *Кодиров Н.* «Гижжак ижрочилигида махаллий услублар» учебно-методическое пособие для вузов, «Муסיка», Т.; 2016 г.

ИЗ ИСТОРИИ КАШГАРСКОГО РУБАБА В УЗБЕКИСТАНЕ

Мирпаязов Б.А. Email: Mirpayazov17142@scientifictext.ru

*Мирпаязов Баходир Алимович - заведующий кафедрой,
кафедра исполнительства на народных инструментах,
Государственная консерватория Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: *в узбекской традиционной музыке, особенно музыканты-бастакоры – это две стороны единого процесса. Бастакор – высшая ступень мастерства, когда исполнитель выходит на творческий уровень.*

В Азербайджане наполняется совершенно другим смыслом. Используется в качестве эквивалента европейского понятия «композитор». У них композиторы-бастакоры – это Узеир Гаджибеков, Кара Караев, Фикрет Амиров и другие авторы опер, балетов, симфонических или камерных произведений. А традиционных музыкантов-исполнителей, достигших высоких творческих результатов, они называют «сазанде», то есть «музыкант», а не «бастакор».

Ключевые слова: *рубаб, инструмент, музыка, кашгарский, стиль, исполнение, искусство, колорит, звучание.*

FROM HISTORY KASHGAR RUBAB IN UZBEKISTAN

Mirpayazov B.A.

*Mirpayazov Bahodir Alimovich - head of department,
DEPARTMENT OF PERFORMANCE ON PUBLIC INSTRUMENT,
STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *in Uzbek traditional music, particularly musicians-bastakors – two sides of the united process. Bastakor - a high step skill, when performer leaves on creative level.*

Other sense is filled absolutely In Azerbaijan. It is used as equivalent of the European notion "composer". Beside them composers-bastakors - Uzeir Gadjibekov, Kara Karaev, Fikret Amirov and the other authors of the operas, ballet, symphonic or chamber product. But traditional musician-performers, high creative result, they name "sozande" that is to say "musician", rather than "bastakor".

Keywords: *rubab, instrument, music, kashgar, style, performance, art, coloring, звучание.*

УДК 078

Прообразом нового для практики узбекской музыки инструмента, стал так называемый «кашгарский рубаб», которую Мухаммаджон Мирзаев купил в Шахимардане у канатоходцев из Кашгара. Пытливый молодой музыкант, устремленный в будущее, искал как бы свой инструмент, с которым он может выйти на эстраду и прообраз его увидел в кашгарском рубабе. Он понимал, что для этого необходима некоторая реконструкция, что бы придать звучанию узбекский колорит.

С этой целью он обратился к известному в Ташкенте музыкальному мастеру Уста Усману Зуфарову. Многоопытный мастер, которого называют «Узбекским Страдивари», несколько углубил и расширил чашу, удлинил гриф и надвезал жильные ладки, как на танбуре на узбекский лад. Так зародился новый звонкий инструмент, которого сами Кашгарцы называют «ташкентским рубабом».

Публичная презентация «ташкентского рубаба» состоялась во время Первой декады узбекского искусства в Москве в 1937 году: юная Мукаррама Тургунбаева исполнила два узбекских танца «Тановар» и «Рохат» в сопровождении Мухаммаджана Мирзаева на ташкентском рубабе. Сольное выступление узбекской танцовщицы на большой сцене в сопровождении звонкого и колоритного инструмента стала новой страницей в истории национальной культуры.

Новизна выразалось не только в жестах молодой танцовщицы, но и в непривычных штрихах, мотивах и фразах мелодии «Танавора» и «Рохат». Это было демонстрацией на большой сцене Фергано-Ташкентского стиля музыки и танца. Если суть вопроса свести к музыкальной логике, это было проявлением звучания не привычного для европейского слушателя инструмента, стиля музыки и танца. А для местной аудитории это стало началом широкого признания музыки высокого стиля речитативно-декламационного характера, которая отличалась от макомной, усульно-метрической интонационной системы.

Действительно, этот стиль стал общенациональным достоянием с выходом на авансцену тандема в лице замечательного певца, обладателя редкостного голоса Маъмурджана Узакова и превосходного рубабиста-бастакора Мухаммаджана Мирзаева. Репертуар их состоял из популярных песен и мелодий Ферганской долины, в новой и современной интерпретации. Это было настолько убедительно и ярко, что народ воспринимал с восторгом. Так зародился еще один вариант «Танавора».

Старая традиция исполнения на одном инструменте разными способами, тяготение к игре на типологически разных инструментах и поныне привлекает внимание музыкантов.

Известно, что традиционная восточная, в частности, узбекская музыка знала лишь (в целом) однолинейное горизонтальное развертывание, вертикальная структура ткани, её глубина здесь не были задействованы. По сути, вертикально-пространственные параметры (фактура как сочетание многих голосов, гармония) отсутствовали. Сама эстетика искусства зиждилась на данном принципе – направленности музыкальной энергии на становление главной музыкальной реалии – мелодического голосов (или унисона) [1, 54].

В принципе, исходной величиной в теории музыки Востока является «нагма» – музыкальный тон. По традиции, идущей еще с античных времен, музыкальным тоном называется звук, имеющий определенную высоту, длительность, громкость и тембр. Высота музыкального тона обычно определяется путем математического исчисления длины колеблющейся части струны, так называемым «эквиливантным» методом.

Таким образом, каждый тон обозначается определенным числовым соотношением, который служит его индексом.

Фитрат, будучи истинным ученым, всегда стремился теорию верифицировать практикой, а практику проверять теорией. При этом, возможно, интуитивно ощущал, что ладо-интонационная основа (в его терминологии «оханг усули» и «асос куйлар»), является не абстрактной теорией, а практической наукой. Поэтому, думается, что многосложное рассуждение о теоретических основах музыки Востока он подводит к музыкальным инструментам, которые рассматривались как олицетворение практики, и в частности к танбуру, являющемуся «ключом» ладовой системы [2, 10].

Нет сомнения в том, что Фитрат – величайший ученый своего времени, который проложил мост между старыми традициями и новыми веяниями узбекской классической музыки. Он хорошо знал музыкальные источники, труды Абдурахмана Джамии, Наджмиддина Кавкаби, Дервиша Али Чанги, в том числе и музыкальные трактаты-баязы, о которых идет речь. При этом он открыто признавался, что ограничен в своих знаниях музыкальной практики и, естественно, ему трудно было разобраться в специфических вопросах лада и мелодики Шашмакома. Собственно говоря, он и не претендовал на это.

В исконных традициях музыки господствовал изысканный индивидуальный стиль сольного исполнения. В жанрово-стилистическом плане, в целом это многополярный музыкально-поэтический свод, основанный на органическом сочетании музыки, поэзии и танца. Его главным художественным критерием является гармоническое соотношение канона и импровизации. Важнейшей нормой его бытия является строгое соблюдение норм лада, ритма и формы. А зона свободы зависит от творческих

возможностей индивидуальностей. Совершенства в нем могут достигнуть лишь высокопрофессиональные и творчески одаренные личности.

На каждом инструменте, в зависимости от его конструкции и характера звука извлечения, имеется своя штриховая техника. Поэтому, для проникновения в суть вопроса, необходимо с начала хотя-бы коротко описать штриховую палитру инструментов, о которых идет речь – рубаба, дутара, танбура, сато и гиджака. В быту мастеров, на щипковых инструментах первичные штрихи называются «якка зарб» (одинарный удар), «кош зарб» (парный удар), рез (тремоло). На практике же их комбинаций очень много. Дифференциация их в нотном письме и идентификация названия этих штрихов довольно сложно. Поэтому мы ограничимся их относительной передачей в нотном письме.

Список литературы / References

1. Наталья Янов-Яновская. Теория интертекста в ее проекции на Восточную музыку. Т., «Musiq», 2019.
 2. Фитрат. Узбек классик мусикаси ва унинг тарихи. Т. «Фан», 1993.
-

ВЫБОР ПРОИЗВЕДЕНИЯ ШАШМАКОМ ДЛЯ ТРАДИЦИОННОГО ПЕВЧЕСКОГО АНСАМБЛЯ

Салихова М.Ж. Email: Salikhova17142@scientifictext.ru

Салихова Мухаббат Жаббаровна - старший преподаватель,
кафедра традиционного исполнительства,
Государственная консерватория Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: традиционное певческое наследие является одним из основных направлений наследия узбекской классической музыки. В исполнительской практике существует несколько разновидностей, в том числе индивидуальное, совместное и ансамбль. Несмотря на то, что их основа с точки зрения исполнительских качеств и навыков одна, но каждый имеет свои особенности по критерию интерпретации. Традиционный певческий ансамбль в музыкальном образовании призван овладению профессиональными навыками, необходимыми для певца, такими как повышение исполнительских способностей молодых певцов, освоение стилей, прослушивание и гармоничное поведение партнера, формирование навыков командного исполнения. В этой статье приводится информация об аспектах, которые должны быть важны для традиционного певческого ансамбля при выборе произведения, который будет изучен в процессе проведения урока.

Ключевые слова: маком, ансамбль, певческий ансамбль, Шашмаком, Сарахбори Бузрук, Савти Калон, Кашкарчай Рок, Мушкулоти Дугох, Сарахбори Наво.

THE CHOICE WORKS OF SHASHMAQOM FOR THE TRADITIONAL SINGING OF THE ENSEMBLE

Salikhova M.J.

Salikhova Muhabbat Jabbarovna - Senior Teacher,
DEPARTMENT OF TRADITIONAL PERFORMING ART,
THE STATE CONSERVATORY OF UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: traditional singing heritage is one of the main directions of the heritage of Uzbek classical music. In performing practice, there are several varieties, including individual, joint and ensemble. Despite the fact that their basis in terms of performance qualities and skills is the same, but each has its own characteristics according to the criterion of interpretation. Traditional singing ensemble in music education aims at the mastery of skills necessary for a singer, such as improving the performing abilities of young singers, mastering styles, listening and harmonious behavior of the partner, formation of skills of a command execution. This article provides information about the aspects that should be important for a traditional singing ensemble when choosing a piece that will be studied during the lesson.

Keywords: makoms, ensemble, singing ensemble, the Shashmaqom, Sarahbari Buzruk, Savti Kalon, Qashqarchai Rock, Mushkuloti Dugoh, Sarahbari Navo.

Педагог, преподающий предмет ансамбля "традиционное пение", обязательно должен знать, какой традиционный певческий стиль близок и знают студенты. Если говорить о местных стилях узбекского традиционного певческого искусства, то в традиционном песенном наследии узбекского народа в основном есть 4 певческих стиля.

1. Бухара-Самарканд.
2. Хорезм
3. Фергана-Ташкент
4. Сурхандаря-Кашкадаря

Независимо от того, какое произведение выбрано для исполнения традиционных певческих ансамблей, подготовка, настроение, тон и яркость голоса исполнителей должны быть связаны с оригинальностью его стиля. Каждый исполнитель должен знать не только подробно о исполнительном произведении, но и о стиле, к которому он относится. Тогда можно добиться идеального исполнения любого произведения.

Когда речь идет о произведениях макомов надо особо заметить, что исполнение макомов требует сильных голосов, возможностей и мастерства певцов. Поэтому певцы-наставники прошлого, выступавшие в виде дуэт, трио или квартет и выступавшие в составе ансамблей, показали отличное исполнение. Неудивительно, что на этом фоне была учтена усталость певца и намечено полное исполнение произведения. В выборе произведения макомов надо учитывать это.

Что касается музыкальной логики, каждая отдельная серия макомов основана на стабильной системе начальных нот. Чтобы описать систему нот и ее принципы на современном языке, что понятно сегодняшним слушателям, прежде всего, необходимо прояснить некоторые аспекты многослойной системы ноты Шашмаком. [1] останавливаемся о структуре Шашмаком (означает 6 макомов):

1. Бузрук.
2. Рост.
3. Наво.
4. Дугох.
5. Сегох.
6. Ирок.

В процессе отбора произведений Шашмаком для традиционного певческого ансамбля, внимание к информации о произведении, безусловно, внесет вклад в успех исполнения. Например, Сарахбори Бузрук.

Он является первой ветвью в Шашмакоме. Слово «Сарахбор» заимствовано из персидского языка, что означает «сар» – главный, «ахбор» - сообщения. А «Бузрук» означает возвышенный, великий. Сарахбори бузрук характеризуется своей обширностью и сложностью исполнения среди всех сарахборах. Сарахбори Бузрук имеет 6 «тарона», отличающиеся разнообразием их усулей и оригинальностью нот каждого из них.

Кашкарчаи Рок исполняется в стихотворных словах, похожие на слова народных песен. Это напоминает маленькую песенку. Этот шедевр станет еще красивее, если он будет исполнен в сопровождении ансамбля. И можно сказать, что это произведение как будто написано для традиционного ансамбля. Но что касается вопроса об усуле, то он называется «Кашкарча», но является усулем «Сокинома». Можно сказать, что здесь есть немного путаница, но на самом деле это не так. Дело в том, что очень сложно исполнить данную произведению в усуле «Кашкарча».

Мушкулоти Дугох и его Талкинча является одним из макомов Фергана Ташкента и широко используется в сольных и ансамблевых выступлениях. Профессор государственной Консерватории Узбекистана Рифатилла Косимов является ярким исполнителем Мушкулоти Дугох. Исполнение произведения начинается с ноты си и эта нота является самым удобным и для исполнителя и для слушателя. Размер произведения Мушкулоти Дугох считается 8/4 и усуль доиры привосходит из формы произведения. А у Талкинчаи Мушкулоти Дугох усуль доиры талкин. [2]

Савти Калон является самой крупной или великой из Савтов. С точки зрения объема звука, длина мелодии также не так велика, но душевность произведения позволяет назвать данного Савта «Калон»ом. [3] Молодые певцы, которые начинают обучения в исполнительстве макома, начинают изучать данный маком. Любой исполнитель сразу замечает, что Савти Калони - это шедевр, раскрывающий величие духовности макомов. Именно с этим и связано славное и мужественное выступление Савти Калон.

Сарахбори Наво. Певческая часть каждого макома начинается Сарахбором, так же и макома Наво открывает Сарахбори Наво. Наво означает красивую мелодию. Если посмотреть на звуковую линию Наво, то она состоит из очень красивых звуков.

Руководитель ансамбля или педагог должен приступить к исполнению произведения после полного анализа каждого выбранного произведения, рассказав исполнителям правильное объяснение, то есть его истории, процесса создания, их слова и музыкального текста. Исполнение и душевность произведения нужно выполнять именно так, как было проанализировано.

Список литературы / References

1. *Азизбоев С.С.* «Особенные черты макомов Узбекистана./ Special lines of makom of Uzbekistan» // Проблемы современной науки и образования» №11(131), 2018.
2. *Абдуазимов Р.А.* «Наследия исполняемые на узбекском музыкальном инструменте рубаб / The heritages executed on the Uzbek musical instrument rubab» // Проблемы современной науки и образования» №11(131), 2018.
3. Фитрат «Узбек классик музикаси ва унинг тарихи» Таш., 1993.

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@P8N.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛИ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ;
ВОРОБЬЕВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ
117321, Г. МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 140



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ». [HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://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